CZASOPISMO TECHNICZNE

ORGAN TOWARZYSTWA POLITECHNICZNEGO WE LWOWIE.

Rocznik XXXI. **Lwów, dnia 5 października 1913.** **Nr. 28.**

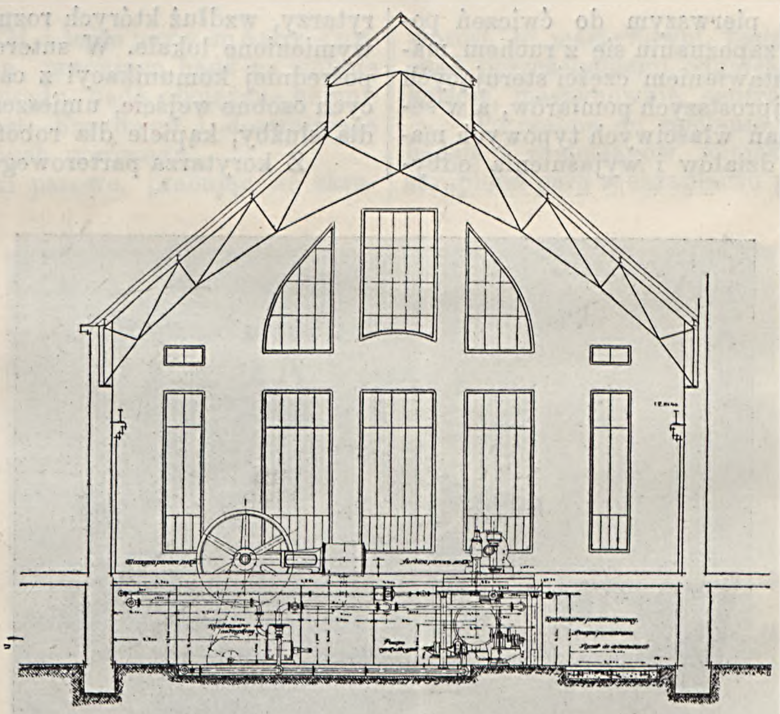
Bohdan Stefanowski.

Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki we Lwowie.

W ostatnim lat dziesiątku ubiegłego stulecia pod wpływem technicznego szkolnictwa amerykańskiego poczęto reformować studya w wyższych zakładach naukowych Niemiec, Szwajcaryi i Włoch na wydziałach mechanicznych w tym kierunku, aby doświadczeniom i obserwacyi poczesniejsze miejsce obok wykładów teoretycznych w programach nauki zapewnić.

Odpowiadało to ciągle rosnącym wymaganiom, jakie życie zawodowe inżynierowi maszynowemu stawiało i potrzebie lepszego przygotowania do czekających go zagadnień praktycznych. System dotychczasowy wykształcenia techników, polegający na pielęgnowaniu przedewszystkiem nauk matematyczno-fizykalnych oraz wykonywaniu rysunkowych projektów — domagał się uzupełnienia; zrozumiano, że koniecznem staje się wprowadzenie do planu nauki zajęć, któreby wywodom teoretycznym dały kościec realny, umożliwiły studentowi już w murach szkolnych wejść w bezpośrednie zetknięcie się z maszyną i to w ruchu będącą, a nie tylko z rysunkową jej podobizną lub modelem i któreby przez to bodaj w części wyrównały granicę między „teoryą“ i „praktyką“. Przez takie postawienie rzeczy i rola szkoły się znacznie rozszerzyła, fabryce został odebrany w znacznej mierze jej charakter pedagogiczny a przyszły inżynier miał otrzymywać w sposób systematyczny i bezstronny to, do czego mozolną i trudną drogą sam musiał dochodzić w warunkach niesprzyjających swych zajęć zawodowych.

Następstwem tego była potrzeba stworzenia odpowiednio wyposażonych instytutów, t. zw. laboratoryów mechanicznych, nic wspólnego zresztą nie mających z warsztatami mechanicznymi, istniejącymi tu i ówdzie przy wyższych uczelniach technicznych. Laboratorya mechaniczne, dzięki odpowiednio zestawionym urządzeniom, pozwalają nietylko na oznajmienie się z typowemi maszynami i ich obsługą, ale jednocześnie na wnikanie we właściwości tych organizmów maszynowych i na prowadzenie badań co do ich zachowania się przy różnorakich warunkach pracy, jednem słowem one mają spełniać tę rolę w technice, jaką odgrywają dziś kliniki w medycynie.



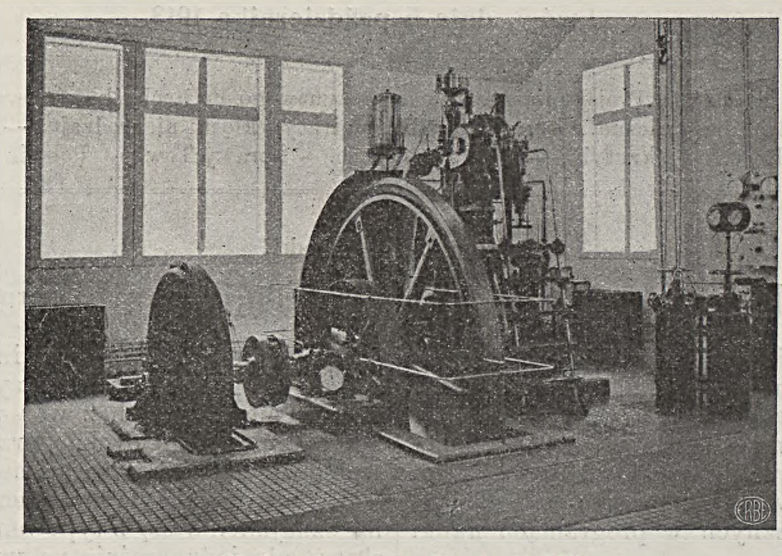
Przekrój przez maszynownię.

Grono Profesorów Politechniki lwowskiej przez szereg lat domagało się od rządu centralnego spełnienia tego ważnego postulatu naukowego, aż wreszcie w roku bieżącym po różnych kolejach sprawa budowy laboratoryum przyjęła taki obrót, że jest nadzieja rozpoczęcia robót budowlanych w najbliższym czasie.

Zaprojektowanie szczegółowe laboratoryum maszynowego powierzonem zostało autorowi niniejszej publikacyi. Przed przystąpieniem jednak do wykonania tego projektu należało jako punkt wyjścia ustalić charakter tego instytutu oraz wypracować program prac i zajęć w przyszłem laboratoryum, by do tego tak wielkość, jak i jakość całego urządzenia przystosować.

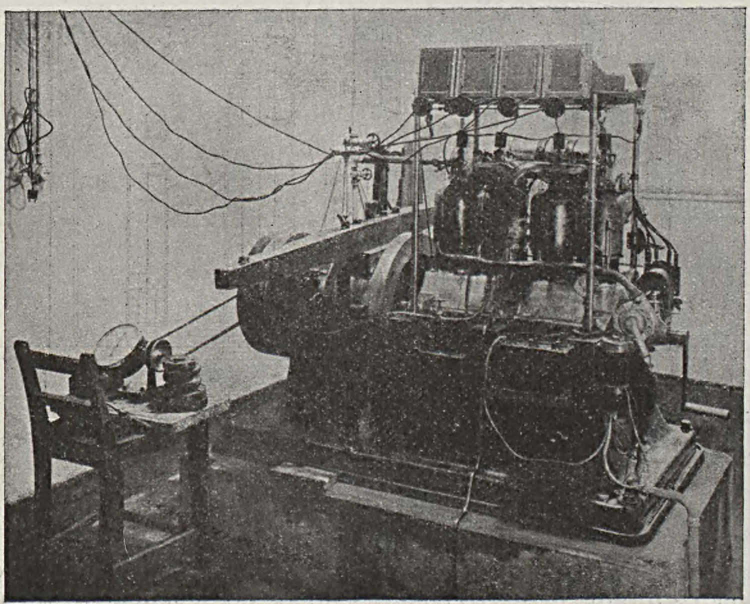
Co do pierwszego, to po zestawieniu wszystkich „za“ i „przeciw“ zostało laboratoryum zaprojektowane do dwóch celów, jako zakład ściśle naukowy i jako centrala, dostarczająca światła, siły i ciepła na własne potrzeby. Rozstrzygającemi były tu: chęć

nadania urządzeniom charakteru przemysłowego, żywego, a odebrania charakteru muzealnego, umożliwienie urządzania kilkotygodniowych praktyk dla studentów przy ruchu centrali, dostarczenie personalowi robotniczemu systematycznego zajęcia, uniezależnie się od elektrowni miejskiej w pobieraniu chwilowo znacznych ilości prądu do motorów i wreszcie bodaj częściowa amortyzacya kosztów założenia i pokrycie kosztów ruchu. Zresztą doświadczenie zebrane na Zachodzie w podobnych zakładach naukowych najzupełniej potwierdza słuszność tego rozumowania.



Silnik naftowy syst. Diesela 35 KM.

Co do programu i kierunku prowadzenia na przyszłość laboratoryum, projekt przewiduje możliwość dostarczenia materyału doświadczalnego jednocześnie dla 6 do 8 grup studentów na przeciąg dwóch semestrów i to w semestrze pierwszym do ćwiczeń polegających na ogólnem zapoznaniu się z ruchem maszyn i ich obsługą, nastawianiem części sterujących i przeprowadzeniem najprostszych pomiarów, a w semestrze drugim do badań właściwych typowych maszyn z poszczególnych działów i wyjaśnienia odbywających się tam procesów, kalorycznych czy hydraulicznych. Pozatem w semestrze trzecim przewidzianem zostało przeprowadzanie pomiarów na większą skalę dla starszych studentów lub inżynierów, chcących się w pewnym dziale specyalizować.



Czterocylindrowy motor benzynowy, 40 KM przy 1200 obrotów.

Wedle tej myśli przewodniej został przez podpisanego przy współdziałaniu biura architektonicznego „Derdacki i Minkiewicz" wypracowany w ciągu minionego roku projekt laboratoryum, którego ogólny zarys i ważniejsze dane poniżej podaję.

Gmach laboratoryum maszynowego zaprojektowany został na gruntach Politechniki frontem do ulicy Ujejskiego i placu św. Jura. Składa się on z dwóch odrębnych części, jednej mieszczącej sale wykładową i rysunkową, pokoje profesora i asystentów, bibliotekę, laboratorya podręczne i kalorymetryczne, zbiory, warstat reperacyjny i t. p. wreszcie instytut do badania wytrzymałości materyałów budowlanych i włókien, oraz z drugiej, mieszczącej kotłownię i maszynownię czyli właściwe urządzenia mechaniczne. Powierzchnia zabudowana całego gmachu wynosi około 2000 m^2.

Organicznie połączona z budynkiem jest wieża, mieszcząca w sobie lokale do pomiarów hydraulicznych oraz zbiorniki na wodę, z których najwyższy położony jest w wysokości 16 *m* ponad posadzką maszynowni. Całkowita wysokość wieży od posadzki parteru wynosi 25 *m*.

Wejście główne prowadzi od placu św. Jura przez mały westibul do nieco monumentalniej założonej klatki schodowej, a stąd do obiegających wewnętrzne podwórze na wysokości parteru, pierwszego i drugiego piętra korytarzy, wzdłuż których rozmieszczone zostały wyżej wymienione lokale. W suterenach nie mających bezpośredniej komunikacyi z całym gmachem, a mających osobne wejście, umieszczone zostały mieszkania dla służby, kąpiele dla robotników itp.

Z korytarza parterowego obok klatki schodowej prowadzi wyraźnie zaznaczone wejście główne do hali maszyn, której powierzchnia zabudowana wynosi około 800 m^2. Dzienne oświetlenie hali pochodzi od dwóch portalowych okien na obydwóch przyczółkach, pozatem dach o żelaznej konstrukcyi zaopatrzony jest świetlnią, biegnącą wzdłuż tej części gmachu.

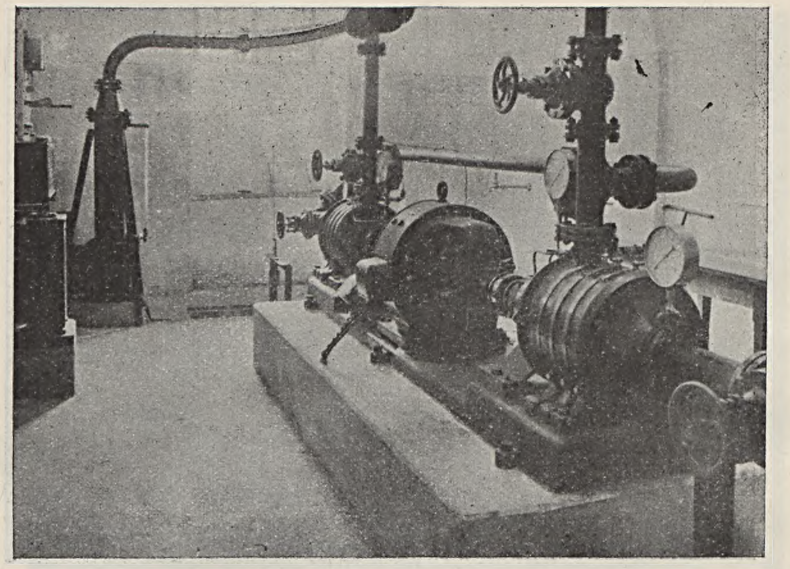
Wyposażenie laboratoryum w maszyny zostało, jak wspomniałem wyżej, tak dobrane, by służąc do doświadczeń i przedstawiając sobą zasadnicze typy maszyn, pozwalało się jednocześnie użyć jako centrala elektryczna dostarczająca prądu do oświetlenia gmachu a głównie do licznych motorów oraz jako centrala do ogrzewania w porze zimowej.

Część opisanych niżej maszyn i urządzeń została już wykonana i w tymczasowych pomieszczeniach gmachu głównego politechniki oddana do uży-

tku studentów; podobizny tych maszyn podają ryciny w tekście zamieszczone.

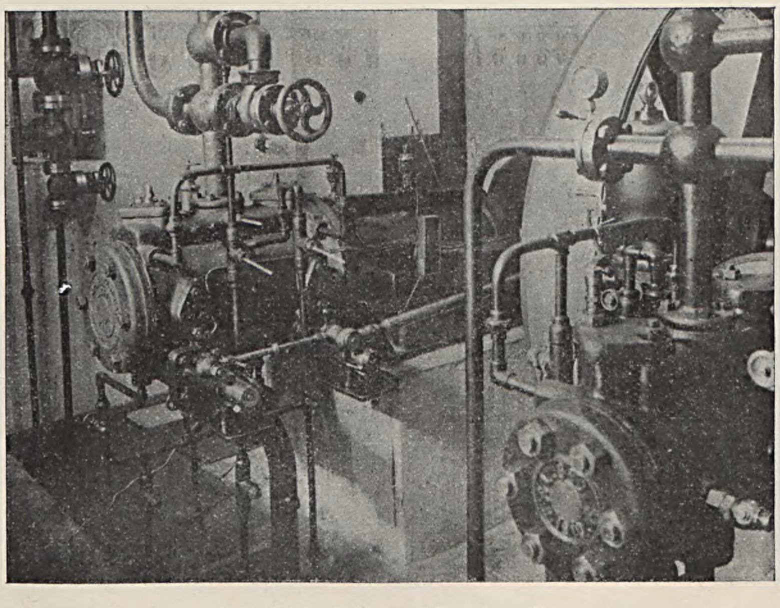
W dziale silników cieplnych zaprojektowane zostały: turbina parowa o mocy 150 KM i 3000 obrotach oraz silnik parowy tłokowy trójstopniowy o mocy użytecznej 120 KM i 100 obrotach, jako dwie główne jednostki, obciążone bezpośrednio generatorami elektrycznymi. Tak pod względem konstrukcyi, jak i wyposażenia w urządzenia dodatkowe odpowiadają one bardzo szeroko zakreślonym wymaganiom naukowo-pedagogicznym, pozwalając wniknąć w procesy wewnętrzne tych maszyn, a nie przestając być jednocześnie normalnymi silnikami danych typów.

Jako jednostki mniejsze przewidziane zostały: szybkobieg parowy stojący, dwustopniowy, suwakowy o mocy 35 KM i tejże mocy motor spalinowy syst. Diesla, pracujące bądź na zmianę na wspólny generator prądu, bądź obciążane hamulcem hydraulicznym syst. Froude'go i dozwalające na robienie daleko idących porównań.



Ośmiostopniowa pompa odśrodkowa na 12 ltr/sek i 160 mtr.

Wymienione silniki parowe, pracując ze skraplaniem pary, wyposażone zostały bądź w skraplacz powierzchniowy, jak turbina parowa, bądź w skraplacze natryskowe, jak silniki tłokowe. Wobec tego, że pompy powietrzne i cyrkulacyjne, napędzane czy elektromotorami czy wykonane jako smoczki, mogą być od ruchu silników niezależnione, skraplacz powierzchniowy użyty być może także i do maszyn tłokowych, względnie zużytkowany przy badaniu bezpośredniem kotłów parowych.



Sprężarka powietrza.

Wobec braku źródeł wody do skraplania — zastosowaną została chłodnica kominowa na 50 m^3 w godzinie przy ciągu naturalnym, co najzupełniej pokrywa zapotrzebowanie wody przy pełnem obciążeniu największego generatora nawet w miesiącach letnich. Zastosowanie ciągu sztucznego w chłodnicy — wydatnie tę ilość powiększyć może. W suterenach hali maszyn zaprojektowane zostały dwa izolowane asfaltem zbiorniki betonowe na ciepłą i zimną wodę, a automatyczna elektropompa podtrzymuje jej krążenie.

Potrzebnej do napędu silników oraz do ogrzewania pary, dostarczają dwa wodnorurkowe kotły po 65 m^2 powierzchni ogrzewanej oraz kocioł z płomienicą o powierzchni 35 m^2, wyposażone w różnych systemów paleniska i przegrzewacze oraz podgrzewacz wody; przy zastosowaniu całego szeregu urządzeń mierniczych dozwalają one na przeprowadzanie gruntownych prób i badań.

Wytwarzana para, przy pomocy układu rur, zaprojektowanego w ten sposób, że otrzymywaną być może z dwóch kotłów do dwóch różnych celów jednocześnie i niezależnie od siebie, przepływa bądź wprost do maszynowni bądź do rozdzielnicy pary, skąd poszczególnemi odgałęzieniami zasila pompę do kotłów, maszynownię, centralne ogrzewanie i tp.

Potrzebna do zasilania kotłów woda pochodzić będzie z wodociągów miejskich lub użytą zostanie skroplona para w skraplaczu powierzchniowym turbiny parowej i w ogrzewaniu centralnem. Mierzenie tej ilości wody przy pomiarach odbywać się będzie wagowo przy użyciu specyalnego zbiornika. Układ przewodów wodnych podaje dołączona tablica.

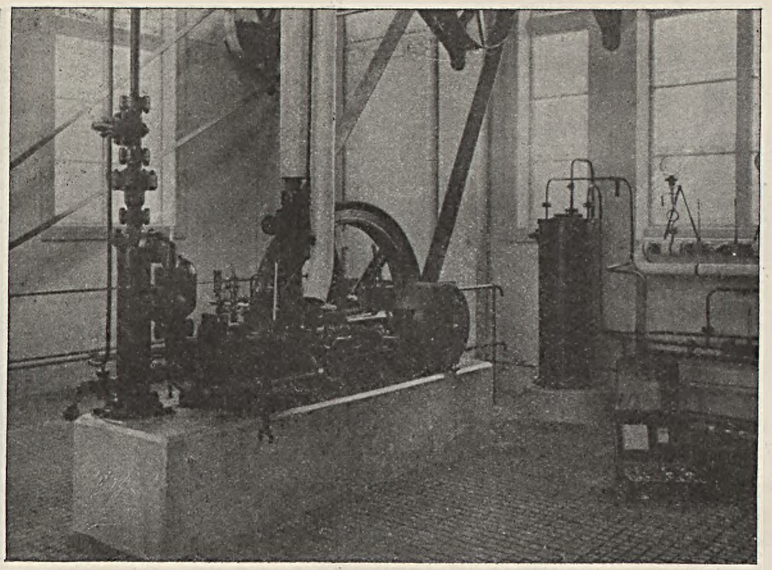
Gazy spalenia odprowadzane są z pod kotłów przy pomocy ciągu naturalnego, wytwarzanego kominem o wysokości 36 m i prześwicie jednego metra u wylotu.

Transport węgla ze względu na usunięcie pyłu i zanieczyszczeń węglowych, oszczędzenie miejsca w rzucie poziomym wreszcie ze względów estetycznych został rozwiązany w ten sposób, że węgiel dowożony furami po przejściu przez wagę pomostową zsypywany jest do węglarki podziemnej, skąd wózkami przy pomocy wyciągu elektrycznego na 500 kg użytecznego ciężaru — wyciągany jest na poziom podłogi kotłowni, t. j. o 3 m,

*

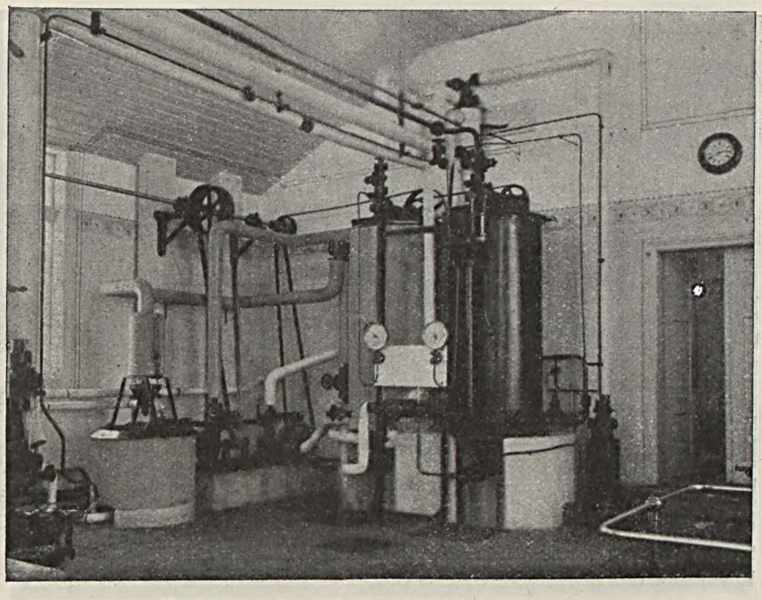
a stąd przez wagę temi samemi wózkami dowożony jest do palenisk. Ten sam wyciąg obsługuje popielnik rusztów schodkowych.

Magazynowanie ropy, względnie oleju błękitnego i benzyny pomyślanem zostało wedle systemu Martini & Huenecke w zbiornikach żelaznych, zakopanych w podwórzu, przyczem przestrzeń tak między podwójnemi ściankami rur doprowadzających te płyny jak i ponad ich zwierciadłem wypełniona jest gazem ochronnym, mianowicie kwasem węglowym. Wskutek tego odpada potrzeba pomp transportowych oraz usuwa się wszelką możliwość pożaru czy wybuchu.



Chłodzarka amoniakalna na 15 000 ciepł/godz.

Wymienione wyżej cztery silniki służą, jak wspomniałem, do napędu generatorów elektrycznych i wspólnie tworzą stacyę dostarczającą prądu do oświetlenia i poruszenia elektromotorów dla własnych celów. Tak więc dział elektryczny obejmuje generator prądu o mocy 110 KW, sprzężony z turbiną parową, generator prądu o mocy 90 KW osadzony na wale leżącej maszyny parowej i generator prądu o mocy 30 KW, napędzany pasem od silnika Diesela lub stojącej maszyny parowej. Pozatem stoi do dyspozycyi baterya akumulatorów o 220 ampergodzinach pojemności.



Skraplacz i parownik chłodzarki.

Ze względu na znaczną ilość, bo czternaście motorów i konieczną łatwość regulacyi ich obrotów, ze względu na możność zastosowania bateryi akumulatorów wreszcie ze względu na posiadane już przez Politechnikę motory — urządzenie zostało zaprojektowane na prąd stały w systemie trójprzewodowym 2×220 V.

Wielkość generatorów została tak dobraną, by korzystnie zaspakajać zapotrzebowanie prądu a jednocześnie by silniki cieplikowe reprezentowały typowe jednostki. I tak dostarczenie prądu na potrzeby oświetlenia własnego lub ładowania akumulatorów w godzinach rannych, obciąża bądź szybkobieg pasowy bądź motor Diesela, napęd motorów może być każdej chwili przeprowadzony przy pomocy prądu z bateryi, wreszcie zapotrzebowanie energii do motorów i do oświetlenia lub do ładowania akumulatorów pokrywa jeden z dwóch dużych silników parowych.

Rozdzielnica główna i system przewodów elektrycznych jest tak zaprojektowany, że całkowita ilość wyprodukowanej energii i zużycie jej na poszczególne cele laboratoryum może być mierzoną. Aby na wypadek uszkodzenia z nieprzewidzianych powodów instalacyi elektrycznej niepozostawić gmachu bez oświetlenia — przewidziany jest złącz, umożliwiający zasilenie laboratoryum z sieci elektrycznej miejskiej o tym samym rodzaju prądu.

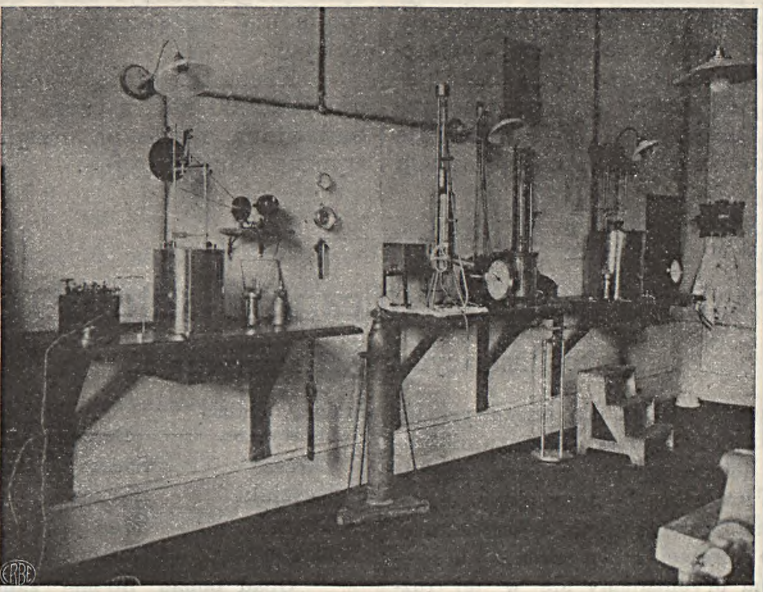
Oświetlenie przewidziane jest wyłącznie przy pomocy lamp żarowych w ilości 600 sztuk, co odpowiada przeciętnemu oświetleniu po 4·4 SN na 1 m^2 powierzchni rzutu.

Poza maszynami stanowiącemi wyposażenie centrali elektrycznej, a jednocześnie służącemi do badań — zaprojektowany został szereg urządzeń maszynowych, mających wyłącznie naukowo-pedagogiczny cel. Na zespół ten składa się mały doświadczalny silnik parowy o mocy użytecznej 12 KM. Maszyna ta, dzięki niezależnym od siebie stawidłom i brakowi właściwego regulatora, dozwala na wszelkie zmiany w rozrządzie pary i chyżościach, a przez skromne wymiary i łatwość jej opanowania, ma przedstawiać materyał do nauki początkowej i do dalszych naukowych badań.

Analogiczną rolę posiadać będzie motor spalinowy czterosuwowy dwunastokonny, specyalnie przystosowany do celów szkolnych i przez wymianę pewnych elementów dający się napędzać gazem różnego pochodzenia. Uzupełnienie do tego silnika stanowić będzie generator gazu, również do celów naukowych specyalnie przystosowany. Obydwa te silniki hamowane będą hamulcami taśmowemi.

Wreszcie czterocylindrowy szybkobieżny motor benzynowy typu automobilowego o mocy 40 KM. uzupełnia dział silników cieplikowych.

Chcąc uzyskać możność zapoznania studentów z właściwościami maszyn i silników wodnych oraz otrzymać warunki do ich badania — należało stworzyć sztuczne zbiorniki wody o pewnym spadzie. W tym celu w parterze wieży umieszczony będzie zbiornik blaszany o użytecznej pojemności 40 m^3, skąd woda dostaje się do turbiny i do zbiornika odpływowego. Między turbiną a zbiornikiem zaprojektowany został kanał mierniczy o długości 15 *m* i wolnym przekroju 1·40 m^2, służący do pomiaru na przelewach lub do pomiaru chyżości wody różnemi metodami. Tą drogą uzyskany został maksymalny spad użyteczny dla turbiny 5 *m*, co przy dającej się zaprojektowanemi urządzeniami uzyskać ilości wody 400 *l/sek* — pozwala otrzymać maksymalny skutek użyteczny około 20 KM. Turbina spocznie na rusztowaniu żelaznem, gdzie podobnie jak i w zbiorniku doprowadzającym wodę przewidziane zostało miejsce jeszcze na jedną turbinę.



Pracownia kalorymetryczna.

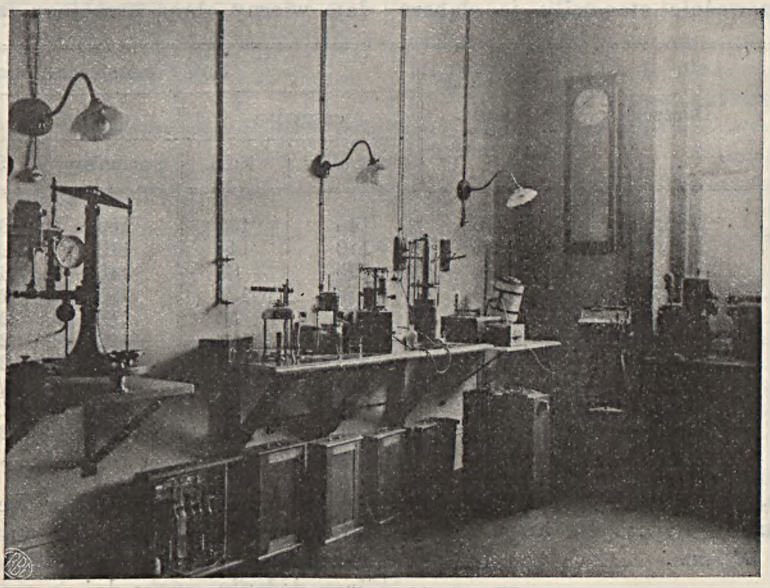
Tak zmiana spadu, jak i uspokojenie powierzchni dopływu uzyskane zostały przez zastosowanie przepon. Wody na powyższą turbinę dostarcza w poziomie suteren umieszczona pompa odśrodkowa, napędzana od bezpośrednio sprzężonego z nią elektromotoru.

Oprócz turbiny poprzednio opisanej zaprojektowaną została nad korytem mierniczem turbina o wysokiem ciśnieniu czyli t. zw. koło Peltona na 12 *l/sek* i 160 *m* spadu, przedewszystkiem do badań wypływu z dysz i automatycznej regulacyi. Wody do popędu tego silnika dostarcza bądź pompa tłokowa, bądź pompa odśrodkowa wielostopniowa.

Pompa tłokowa zaprojektowaną została jako normalna pompa wodociągowa na 12 *l/sek.* i 16 *at*, oczywiście z szeregiem urządzeń do badania i zmiany warunków ruchu oraz wentyli, przyczem pomiar ilości wody przeprowadzonym być może w danaidzie lub na przelewie specyalnego koryta blaszanego, umieszczonego w posadzce parteru.

Zupełnie analogicznie wykonaną została pompa odśrodkowa, również na 12 *l/sek* i 16 *at*, lecz do celów doświadczalnych została podzielona na dwie czterostopniowe grupy, które można łączyć bądź w szereg, bądź równolegle. Zachowanie się łopatek występuje tu wyraźnie wobec tego, że każda z grup ma je wykonane o innem zakrzywieniu, wstecz lub wprzód. Napęd jej pochodzi od elektromotoru, połączonego sprzęgłami wyprzęgalnemi z odbydwoma połowami pompy.

Do wspólnej z pompą tłokową powierzchni 2200×800 dołączona została dwustopniowa sprężarka powietrza na 120 m^3/*godz.* przy 36 *at*, o takiem wykonaniu, że tak pod względem badania praw termicznych, którym proces sprężania podlega, jak i pod względem różnorakości warunków ruchu i sterowania przedstawia nader ważną dla studyów maszynę. Napędzana jest przez elektromotor i pas, a ilość powietrza mierzy się dyszami lub gazomierzem.*)



Pracownia kalorymetryczna.

Odrębną, w sobie zamkniętą całość tworzy chłodzarka amoniakalna, na 15 000 *ciepł/godz* składająca się ze sprężarki z elektromotorem, skraplacza i parownika oraz osuszacza par amoniaku. Skutek chłodzenia wyznacza się bądź z ilości solanki mierzonej w danaidzie bądź z ilości skroplonej pary, użytej do ogrzewania solanki.

Na tem zamyka się szereg głównych urządzeń mechanicznych maszynowni.

Ogrzewanie centralne zostało zaprojektowane ze względów technicznych a jednocześnie i dydaktycznych wedle trzech systemów. Hala maszyn, gdzie nieznaczne wahania temperatur nie odgrywają zbytniej roli, gdzie chodzi o szybkie nagrzanie ubikacyi i to

) Przegląd Technicz, 1912/629 i d.

przy parodniowych przerwach, gdzie wreszcie ze względu na rozmiary maszynowni i wielkość radiatorów chodzi o intenzywne nagrzewanie — otrzymała ogrzewanie typowo fabryczne parą o wysokiem ciśnieniu, redukowanem w dwu wentylach na 0·1 *at* przed dojściem do przewodów rozprowadzających. Część gmachu frontowa, przeznaczona na salę wykładową, rysunkową, pokoje dla uczących, zbiory i tp. otrzymała ogrzewanie wodą, grzaną parą, o ciśnieniu 4 *atm*, której kondensat służy do ogrzewania pomieszczeń suterenowych. Tą drogą uzyskało się racyonalnie rozwiązanie techniczne, a jednocześnie możność pokazania i badania tych trzech typowych ogrzewań.

Ogólne zapotrzebowanie ciepła oznaczonem zostało przy temperaturach — 25 zewnątrz i + 20 wewnątrz, dla hali maszyn na 160 000 *ciepł/godz* a dla gmachu głównego na 230 000 *ciepł/godz.* Zapotrzebowanie to pokrywa kocioł z płomienicą, o powierzchni ogrzewanej 35 m^2, przyczem może on być użytym także do produkcyi pary do celów mechanicznych, względnie zastąpiony jednym z kotłów wodnorurkowych.

Koszt tak projektowanego gmachu wynosi okrągło 1730000 kor. z czego 730 000 przypada na część budowlaną, reszta na urządzenia mechaniczne, elektryczne i instalacyjne.

Notatki hydrograficzne z lata 1913

jako ilustracya klęski nieurodzaju.

Lato tegoroczne stanowiło nawet dla przyzwyczajonych do różnorodnych wybryków naszego klimatu niespodziankę, tem przykrzejszą że pociągnęła za sobą niebywałą, powszechną w całym kraju klęskę nieurodzaju. Przeglądając zapiski stacyi meteorologicznych i wodoskazowych, zdajemy sobie jasno sprawę z przyczyn, jakie tę klęskę wywołały, a zarazem oryentujemy się w jej rozciągłości i rozmiarach.

Przy końcu czerwca, dość zresztą wilgotnego, rozpoczęły się najpierw na wschodzie, a następnie na zachodzie nadzwyczajne opady, których natężenie dzienne tu i ówdzie dochodziło do wysokości średniej sumy miesięcznej. Przeważna zaś część stacyi notowała w tych dniach swój w ogólności najwyższy w tym roku opad dzienny. Opady takie ponawiały się jeszcze kilkakrotnie w lipcu, sierpniu, wrześniu, a przerwy między niemi rzadko wypełniały dnie pogodne, przeważnie stanowiły je słabsze lecz długotrwające deszcze, lub krótkie opady burzowe. Oto kilka dat ze stacyi ombrometrycznych, które zanotowały opad dzienny ponad 100 *mm*.

Stacya ombrometryczna	Dorzecze	Data opadu	Wysokość opadu *mm*
Malinka	Wisła	1 lipca	216
Morskie Oko	Dunajec	1 lipca	175
Lacko	Wiar	17 lipca	161
„	„	16 lipca	144
Brzaza	Świca	9 lipca	144
Wójtkowa	Wiar	1 sierpnia	140
Suchodół	Czeczwa	28 czerwca	105
Mszana	Raba	17 lipca	102
Załośce	Seret	29 czerwca	102
Koszlaki	Zbrucz	28 czerwca	102
Zbaraż	Seret	28 czerwca	101
Bukowsko	San	17 lipca	100

Opad ponad 50 *mm* zanotowały prawie wszystkie stacye i to nieraz kilkakrotnie. Już sama wielkość poszczególnych opadów musiała spowodować bezpośrednio znaczne szkody w plonach, zwłaszcza, że był to czas sianokosów, dojrzewanie zboża i żniw. O wiele jednak szkodliwszą była nieprzerwana prawie ciągłość opadów, która wprost nie dozwoliła na sprzęt zboża i spowodowała gnicie jarzyn i roślin okopowych. Poniższe zestawienia, zawierające wysokości opadów w poszczególnych miesiącach w porównaniu z normalnemi, w różnych punktach Galicyi daje wierny obraz przebiegu lata 1913:

Stacya ombrometryczna	Dorzecze	Wysokość nad poz. morza	Sumy miesięczne opadu w *mm*					
			czerwiec		lipiec		sierpień	
			normalny	1913	normalny	1913	normalny	1913
Poronin	Dunajec	778	146	151	159	351	101	244
Krynica	„	586	110	144	119	267	85	261
Szczawnica	„	484	125	88	145	310	90	245
Wojtkowa	San	405	116	121	125	255	72	301
Maków	Skawa	359	102	54	115	270	84	232
Stary Sambor	Dniestr	358	124	163	122	254	86	330
Bielsko	Wisła	344	128	102	133	231	124	293
Tarnopol	Seret	315	80	214	95	125	67	109
Przemyślany	Lipa	304	98	150	101	194	66	57
Lwów	Pełtew	298	95	86	103	215	79	101
Pilzno	Wisłoka	217	99	120	113	175	66	162

Jeszcze wybitniej uwidoczniają to sumy z całego lata czerwiec-sierpień, porównane z takiemi sumami roku normalnego i wyrażone w procentach roku normalnego, przy dodaniu sumy dni z opadem w ciągu całego lata (p. pon. tabl.).

Średnio przewyższyły zatem opady w ciągu lata 1913 o 182%, zatem prawie w dwójnasób, opady lata normalnego. Ilość dni z opadem, wahająca się przeważnie w granicach 50 do 60, doszła w okolicach górskich do 65 t. j. do 70% wszystkich dni lata. Gdy dodamy do tego dnie z opadem nieznacznym, nie dającym się oznaczyć skutkiem szybkiego wyparowania, a nadto dnie pochmurne, choć bez opadu, to okaże się, że dni pogodnych,

Stacya ombrometryczna	Wysokość nad poz. morza	Ilość dni z opadem w r. 1913	Suma opadów w *mm* w ciągu lata: normalnego	Suma opadów w *mm* w ciągu lata: 1913	Lato 1913 stanowi % lata norm.
Poronin	778	65	406	746	184
Krynica	586	65	314	672	214
Szczawnica	484	65	360	643	178
Wojtkowa	405	56	313	677	216
Maków	359	54	301	556	185
Stary Sambor	358	49	332	747	225
Bielsko	344	57	385	626	162
Tarnopol	315	62	242	448	185
Przemyślany	304	37	265	401	151
Lwów	298	60	277	396	143
Pilzno	217	60	278	457	164

słonecznych w ciągu lata niemal że nie było, a dojrzenie wczas plonów było skutkiem tego prawie wykluczone.

Ta ciągłość opadów i brak słońca były w ścisłym związku ze znacznem obniżeniem się temperatury. Obniżenie to, które notują wszystkie bez wyjątku stacye w Galicyi, najlepiej uwidacznia porównanie średnich temperatur miesięcznych w r. 1913 z takiemiż roku normalnego. Oto parę przykładów z różnych okolic kraju:

Stacya meteorologiczna	Wysokość nad poz. morza	Średnia miesięczna °C					
		czerwiec		lipiec		sierpień	
		norm.	1913	norm.	1913	norm.	1913
Krynica	586	15·1	12·3	16·7	13·1	15·8	12·5
Szczawnica	484	15·5	13·3	17·0	13·8	16·4	13·8
Dolina	398	16·4	14·3	18·0	15·3	17·0	14·9
Bohorodczany	341	16·5	14·7	18·1	16·3	17·4	15·8
Tarnopol	315	17·2	14·7	19·0	16·6	17·9	17·1
Sanok	314	16·9	14·7	18·6	15·0	18·1	15·8
Stanisławów	300	17·0	15·7	18·8	18·1	18·1	17·2
Drohobycz	309	17·0	16·3	18·1	15·8	18·0	16·7
Dublany	255	17·7	14·7	19·3	16·2	18·5	16·2
Bochnia	226	17·7	15·1	19·3	15·5	18·6	15·2
Kraków	220	17·2	16·5	18·8	16·5	17·9	15·8
Rzeszów	214	17·3	16·0	19·2	16·3	18·2	16·5
Jarosław	204	17·3	14·9	18·9	16·3	18·3	16·1

Średnie obniżenie temperatury wyniosło w czerwcu i sierpniu 2°C, w lipcu 2·5°C. Miesiąc lipiec należał wogóle do najzimniejszych miesięcy od całego szeregu lat.

Już te trzy czynniki: bezustanne opady o znacznem natężeniu nieraz katastrofalnem, brak słońca, i obniżenie temperatury, wystarczały najzupełniej do wywołania powszechnej klęski nieurodzaju w całym kraju. Tymczasem jako nieuchronne następstwo przyłączyły się do nich powodzie.

W drugiej połowie czerwca wezbrały silnie Czeremosz i Prut, przy samym końcu czerwca nawiedziła powódź całe dorzecze Dniestru, a z początkiem lipca — dorzecze Wisły.

Na niektórych rzekach jak Dniestr, Soła, Dunajec dosięgła fala powodziowa wysokości nieznanej od lat 30, na innych należała do najwyższych od czasu rozpoczęcia regulacyi.

Nie zdołały jednak rzeki wrócić do normalnego poziomu, kiedy już w niespełna 2 tygodnie przyszła w dorzeczu Dniestru i w zachodniej części dorzecza Wisły druga powódź, niemal równa pierwszej, a z początkiem sierpnia wezbrał San do wysokości nieznanej od r. 1869.

Odtąd fale wielkiej wody powtarzały się bezustannie w krótkich odstępach czasu przez cały sierpień aż do połowy września. Ziemia była tak przepojona wilgocią, że wystarczył jednodniowy trochę silniejszy opad, ażeby wywołać falę powodziową. To też ilość wezbrań, która normalnie wynosi w ciągu na karpackich dopływach Dniestru i Wisły 4 do 6 fal, doszła w tym roku przeciętnie do 15, a w tem przynajmniej jedna trzecia fal powodziowych takich, jakie normalnie powtarzają się raz na kilka lat.

I tak naliczono: na Dunajcu, Wisłoce, Sanie, Wiszni i Wiara 7 fal powodziowych; na Wiśle, Sole, Skawie, Rabie, Dniestrze i Stryju 6 fal, na innych rzekach 4—5, na rzekach podolskich przeważnie po 3 powodzie.

Najlepiej uwidoczni niezwykłe stosunki odpływu na naszych rzekach, porównanie średniej miesięcznej z przeciętnemi średniemi z szeregu lat poprzenich (10 do 20 lat w miarę istnienia obserwacyi, i nie zmieniającego się poziomu w profilu wodoskazowym):

Rzeka	Stacya wodoskazowa	Czerwiec		Lipiec		Sierpień		Lato	
		Przeciętnie	1913	Przec.	1913	Przec.	1913	Przec.	1913
Wisła	Drogomyśl	+ 70	+ 34	+ 76	+157	+ 50	+159	+ 65	+117
Wisłoka	Korzeniów	+162	+167	+157	+258	+150	+303	+154	+243
Wisłok	Rzeszów	+195	+184	+187	+294	+185	+328	+189	+269
Strwiąż	Koniuszki	+ 53	+ 71	+ 33	+227	+ 55	+218	+ 47	+172
Dniestr	Radłowice	— 36	— 43	— 42	+ 39	— 38	+ 32	— 39	+ 10
"	Rozwadów	— 74	— 27	— 82	+221	— 86	+299	— 81	+164
"	Zaleszczyki	+ 81	+111	+ 89	+331	+ 55	+255	+ 75	+232
Stryj	Żydaczów	+223	+257	+232	+361	+206	+344	+220	+287

Średnie zatem podniesienie się zwierciadeł wód w lecie 1913, wynosiło w porównaniu do przeciętnej z szeregu lat od 0·5 *m* do 1·50 *m*. Nie należy zaś zapominać, że przy obrachowaniu przeciętnej uwzględnione zostały również wszelkie wezbrania i powodzie, jakie w danej stacyi wodoskazowej były.

Zdaje mi się, że tych kilka dat wystarczy do poznania, dlaczego klęska nieurodzaju w Galicyi przybrała w tym roku tak olbrzymie rozmiary i stała się tak powszechną.

M. R.

Wiadomości z literatury technicznej.

Elektrotechnika.

— **Światło benzolowe a elektryczne.** W ostatnich czasach rozpowszechnia się bardzo reklama światła benzolowego, jako „najtańszego światła na świecie". „Światło benzolowe — jak czytamy w prospekcie — kosztuje 4—6 fen. za 1000 świec i godzinę. Jest to coś niebywałego dotąd pod względem taniości. Lampa elektryczna łukowa o takiem samem natężeniu światła kosztuje na godzinę ok. 50 fen. czyli 10—15 razy więcej". Ażeby

publiczności niefachowej otworzyć oczy na przesadę takiej reklamy, wydało Biuro propagandy zastosowań elektryczności w Berlinie okólnik, w którem na podstawie doświadczeń i badań porównuje oba te rodzaje oświetlenia. Lampa benzolowa o podanem natężeniu 2000 świec zużywała na godzinę 485 *g* benzolu i dawała średnie przestrzenne natężenie 899 świec, a średnie półprzestrzenne 1292 świec; daje to zużycie 0·534 wzgl. 0·3695 *g* na świecę i godzinę. Licząc 40 M. za 100 *kg* kosztuje 1000 świec sfer. 21·36 *fen/godż*, a 1000 świec półsfer. 14·80 *fen/godż.*, a więc cyfry zupełnie różne od reklamowych. Ażeby jednak dojść do objektywnych wniosków co do wartości światła benzolowego, nie wystarczy porównywać kosztów światła, które podlegają zmianom lokalnym i czasowym, lecz badać je na podstawie czysto fizykalnej. Przyjąwszy, że użyty benzol ma wartość kaloryczną 10096 *kal.*, wynika przy zużyciu 0·534 *g* na świecę i go dzinę 6·77 wattów na świecę sferyczną. Jestto więc zużycie energii większe nawet niż lampy o gazie sprężonym, zużywające 6·05 *W/św*, nie mówiąc już o elektrycznem, wynoszącem 1·43 *W/św.* żarówek metalowych, a 0·31—0·35 *W/św.* u lamp łukowych płomiennych. Przy takiej przewadze technicznej i fizycznej światła elektrycznego nad innemi, nie potrzebuje elektrotechnika obawiać się konkurencyi z zachwalanem światłem benzolowem. (*ETZ* 1913, str. 952).

— **Wibrator Kappa.** Dążność do wyrównania przesunięcia fazy w sieciach obciążonych indukcyjnie zaprząta znów umysły wynalazców. Do środków do tego prowadzących, znanych i stosowanych już dawniej, jak motory synchroniczne i kondenzatory, przybył kompenzator fazowy Scherbiusa, o którym pisałem niedawno w Nr. *Czas. Techn.*, a teraz zanotować należy nową próbę rozwiązania tego problemu. W *ETZ* 1913, str. 931, opisuje Kapp przyrząd nazwany przez niego wibratorem, mający za zadanie wyrównywać przesunięcie fazy. Kapp porównując w tym względzie motory synchroniczne i kondenzatory dochodzi do wniosku, że kondenzator jest ekonomiczniejszy niż motor synchroniczny, jeżeli ten ostatni ma służyć jedynie tylko do wyrównywania przesunięcia fazy; natomiast rzecz ma się przeciwnie, jeżeli głównem zadaniem motoru jest wykonywanie pracy, a tylko pobocznem wyrównywanie fazy.

Zdaniem Kappa tak motor jak i kondenzatory nadają się do poprawiania spółczynnika mocy jedynie całych urządzeń. a więc przedewszystkiem sieci, a nie samych motorów asynchronicznych, będących głównem źródłem psucia cos φ. Natomiast t. zw. kompensatory oraz wibrator mają tę zaletę, że poprawiają cos φ samych motorów. Wibrator polega na zasadzie, że przewód ruchomy umieszczony w stałem polu magnetycznem wykonuje drgania, jeżeli przez niego przepływa prąd przemienny, i działa jak kondenzator. Wytworzenie w ten sposób SEM-ej wyprzedzającej można uzyskać zapomocą rotacyi — jak w kompenzatorach —, lub drgania — jak w wibratorze.

Poprawienie przesunięcia fazy otrzymuje się przez doprowadzenie do rotora SEM wyprzedzającej prąd rotora o 90°. Przez to posuwa się także fazę prądu pierwotnego t. j. statora, tak że wzbudzenie pochodzi od prądu rotora a nie statora. Ponieważ częstość okresów prądu rotora jest bardzo mała — przy 50 u okresach pierwotnych wynosi zaledwie 1—2 okresów w rotorze —, przeto zawada obwodu wzbudzającego składa się prawie tylko z oporu ohmowego i tylko mała SEM przyłożona do pierścieni zbiorczych wystarcza, aby spółczynnik mocy podnieść na 1.

Tę SEM wytwarza się w tworniku prądu stałego szczególnej budowy, który wykonuje ruch drgający w stałem polu. Prąd rotora, o nizkiej częstości okresów. przepływa przez twornik wywierając moment skręcający raz w jedną, drugi raz w drugą stronę; twornik musi więc drgać Przez to indukuje się przemienna SEM o tej samej częstości okresów, a twornik przyjmuje i oddaje naprzemian pracę. Zmiana kierunku ruchu następuje skoro prąd ma wartość największą, a największa SEM powstaje w chwili największej chyżości. Ponieważ twornik od chwili zmiany kierunku obrotu do chwili największej chyżości przyjmuje pracę, a potem ją oddaje, przeto obwód prądu daje pracę twornikowi w czasie, gdy prąd spada od największej wartości do zera, a odbiera ją w czasie, gdy prąd rośnie od zera do maximum. To oznacza, że zarówno przyrost jak i ubytek prądu jest przyspieszany, czyli faza prądu jest posuwaną dzięki działaniu wibratora.

Wibrator, składający się z 3 tworników, każdy dla jednej fazy, załącza się przed opór rozruchowy, tak że jest stale załączony do mototu i osobnych wyłączników nie potrzebuje.

— **Wpływ temperatury na trwałość żarówek metalowych.** G. Sundén zauważył już przed 4 laty, że duże żarówki metalowe, zawieszone na powietrzu bez osłony, świeciły się dłużej i jaśniej niż osłonięte kloszem. Doświadczenia w tym względzie dalej poczynione doprowadziły do następujących wyników:

Żarówki, umieszczone w osobnej rurze izolowanej, tak że temperatura otoczenia wynosiła stale 200°C, wykazały tylko 40 godzin trwałości świecenia, t. j. osiągnęły po tym czasie 80% pierwotnego natężenia światła, podczas gdy świecące się wolno w temperaturze ok. 20°C osiągnęły 2000 godzin; wreszcie żarówki chłodzone płynącą wodą na 2·5°C nie straciły wcale pierwotnego natężenia światła, mogły się więc jeszcze znacznie dłużej świecić. To można sobie wytłumaczyć tem, że przez rozgrzanie szkło staje się porowatem i powietrze wciska się do środka. Odnosi się to zwłaszcza do dużych żarówek. Sundén dochodzi wobec tego do wniosku, że żarówek metalowych wysokoświecowych nie należy osłaniać kloszami, lecz zostawić je wolnemi. Przez to osiąga się i tę korzyść, że deszcz czy śnieg spłókują zakurzoną żarówkę.— Stosowna konstrukcya ujęcia żarówki jest opisana. (*ETZ* 1913, Nr. 35, str. 992).

— **Gaz sprężony a elektryczność.** Miasto Strasburg, chcąc się przekonać jaki rodzaj oświetlenia jest najdogodniejszy i najtańszy, oświetliło na próbę jedną ulicę lampami łukowemi płomiennemi dwojakiego rodzaju I, i II, lampami o gazie sprężonym, oraz dwojakiego rodzaju lam-

	Lampy łukowe		Lampy gazowe		
	I	II	spręż-on.	odwr. I	odwr. II
Odstęp lamp w *m* .	38·5	32·0	36·0	36·6	36·5
Oświetlona powierzchnia w m^2 . . .	674	560	630	505	540
Zużycie na lampę w wattach wzgl. w *l/godź*	625	615	1023	646	633
Średnie oświetlenie w luxach	9·0	13·3	5·7	4·2	3·0
Zużycie na 1 lux i 100 m^2	10·3	8·25	28·6	30·5	39·1
Stopień równomierności oświetlenia $\frac{\text{max.}}{\text{min.}}$	5·2	4·0	10·4	37	17
Koszt 1 lux, 100 m^2 i 1 godź. w fen. .	0·071	0·057	0·20	0·21	0·27

pami gazowemi odwrotnemi (invert), zawieszonemi 5·6 i 7·2 *m* nad ulicą, I i II.

Wyniki dokładnego fotometrowania zapomocą fotometru Webera w wysokości 1 *m* nad ulicą, dały następujące wyniki, przyczem do zużycia energii wliczono u lamp łukowych straty w cewkach dławiących i transformatorach, a u lamp gazowych straty skutkiem płomyczka zapalającego: (p. pow. tabl.).

Przy obliczeniu kosztów ruchu przyjęto ceny bieżące: 12 fen. za 1 *KWg* w dzień i wieczór do 10 godź., a 4 fen. za noc i 7 fen. za m^3 gazu.

Koszta utrzymania wraz z podatkami, oprocentowaniem i amortyzacyą wynosiły rocznie za lampę łukową 170 M. t. j. 143% kosztów prądu, za lampę o gazie sprężonym 99·80 M. t. j. 50%, a za lampy gazowe odwrotne 53·45—72·95 M., t. j. 48—66% kosztów gazu. W to wliczone są i słupy.

Na tej podstawie całkowite koszta ruchu wynoszą:

lampy łuk. I	0·172 fen.
„ „ II	0·139
„ gaz. spręż.	0·30
„ „ odwr. I	0·31—0·35
„ „ „ II	0·40—0·45

Jedynie obliczenia w ten sposób czynione mogą dać rzeczywisty obraz kosztów i służyć do porównania oświetlenia gazowego z elektrycznem.

Jak widać przewaga światła elektrycznego jest aż nazbyt dobitna; to też miasto Strassburg rozstrzygnęło kwestyę na korzyść elektryczności. (*ETZ*, 1913, Nr. 37, str. 1062). *K. D.*

Budownictwo wodne.

— **Zbiornik Oakley w Goosebach** w północno-amerykańskim Stanie Idaho założyło Towarzystwo „Twin Falls-Oakley Land et Water Company", zamykając dolinę potoku Cassia przewałem 44 *m* wysokim. Potok Cassia prowadzi minimum 420 *sl*, max. 1400 *sl* i dostarcza przy dorzeczu 2080 km^2 rocznie średnio 4900 m^3/ha. Dotychczas nawadniał on 2400 *ha* pól w czasie lata, wielkie wody odpływały jednak zupełnie niewyzyskane; przez budowę zapory umożliwi się nawodnienie obszaru o powierzchni 18 000 *ha*. Długość przewału wynosi 120 *m* w dnie, zaś 315 *m* w koronie, teren naturalny stanowi do 9 *m* głębokości lawa silnie popękana. Jądro przewału jest z betonu u spodu 90 *cm* grubości, w górze 30 *cm*, wpuszczone w naturalne podłoże i uzbrojono żelazem. Szerokość w koronie 4·8 *m*, wzniesionej 2·3 *m* nad najwyższy poziom, górna skarpa 3:1, dolna 2:1. W dnie doliny i ścianach wcięto dość głęboko kilkakrotnie korpus przewału dla powstrzymania przesączania, od strony odpływu urządzono jednak szereg sączków wypełnionych kamieniem łamanym i szutrem i skierowanych w stronę potoku. Nasyp wykonywano warstwami co 15 *cm*, które zlewano wodą i walcowano. Długość tunelu odpływowego wynosi 210 *m*, szerokość 3 *m*, wykonano go w skale rodzimej; założony w dnie potoku; u wlotu są dwa otwory zamykane stawidłami z żelaza lanego 3×0·75 *m* w osobnej wieży, zaś mur wokoło zabezpieczony płytami stalowemi; mogą one odprowadzić największą wielką wodę 18 m^3/sek. Przelew rozpoczyna się 180 *m* powyżej przewału, biegnie wzdłuż kanału wciętego w skałę, dochodzi do 2·30 *m* pod koronę przewału i już przy 30 *cm* grubości przelewu przepuszcza 70 m^3 do kanału, który prowadzony jest w spadku, szerokość jego wynosi na początku przelewu 3 *m*, przy końcu już 22·5 *m*. Materyał ziemny transportowano z odległości 1200 *m*. (*Zentralblatt der Bauverwaltung* 1913, Nr. 41).

— **Nowy wodociąg m. Nowego Yorku.** Uwagi Dr. Pomianowskiego w Nr. 34 *Czasopisma* z 15 grudnia 1912, str. 244—245 pozwolę sobie uzupełnić kilkoma datami, które znalazłem w bardzo dokładnym opisie wykonanego projektu, podanym w londyńskim *Engineer* z 28 lipca 1911. W r. 1910 liczył N. York 4 767 000 mieszkańców, przyrost roczny 3%, zapotrzebowanie wody, jak wogóle w miastach amerykańskich znaczne — do rachunku przyjęto 400 *l*/głowę i dzień. Nowy wodociąg ma wystarczyć na lat 30. Pojemność akwaduktu doprowadzającego wodę do miasta, względnie do zbiornika w Kensico wynosi na dobę 2·3 mil. m^3. Koszt budowy wynosił 600 milionów koron.

— **Nowy wodociąg m. Lincoln** zasilają 4 studnie w Elskeley, odległe o 35 *km* od Lincoln. Studnie wiercone do 174 *m* głębokości, średnica otworu górą 0·91 *m* do 91·50 *m*, pod terenem 0·71 *m*, zaś następnie 0·51 *m*. Dwie maszyny o potrójnej ekspanzyi po 500 HP pompują na dobę naprzemian po 164000 m^3. Zbiornik założony na wieży wodnej, zbudowany ze stali o pojemności 1363 m^3, wznosi się 33·53 *m* nad terenem. Wodociąg przekracza rzeką Trent akwaduktem żelaznym o sześciu otworach $=1\times79{\cdot}86+5\times20{\cdot}12\,m=180{\cdot}46\,m$ sw. Koszta budowy wyniosły 6 000 000 koron. (Londyński *Engineer* z 6/X 1911).

— **Wpływ lasów na wezbrania** opisuje pułkownik Burr w nowojorskim *Engineering News* z 21/VII 1911 i na podstawie studyów porobionych w dolinie rzeki Merrimac twierdzi, że wycięcie lasów, które w badanym przez niego dorzeczu rozpoczęło się w r. 1870 nie wpłynęło ani na przyspieszenie, ani na wysokość i częstość wezbrań.

— **Mierzenie objętości przepływu metodą chemiczną:** do koryta lub rury wlewa się pewną ilość (*C*) rozczynu jakiejkolwiek substancyi chemicznej (sól, chlorek srebra itp.) o rozcieńczeniu ε, — w pewnej odległości, gdzie mogło nastąpić dokładne zmieszanie rozcieńczenie wynosi *c*, — to ilość przepływu *Q* otrzymuje się z równania $C\varepsilon=cQ$. E. Lemaire miał tą drogą otrzymywać wyniki z dokładnością 1%. (*Le Génie Civil* 15/VI 1911).

— **Zakłady wodne na rzece Lagan w południowej Szwecyi** opisuje Sven Lubeck w Nr. 15 z r. 1911 *Teknisk Tidskrift* (Stokholm). Na przestrzeni 9 *km* są cztery zakłady o spadzie użytecznym 38·4 *m*, a mianowicie:

Majenfors	spad 10 *m*	dzielność min. 1870 HP	max. 6000 HP
Bassolt	„ 9·8	„ „ 1850	„ „ 5880 „
Knered górny	„ 9·6	„ „ 1830	„ „ 5760 „
„ dolny	„ 9·0	„ „ 1750	„ „ 5400 „

Ten sam autor opisuje w Nr. 7, 8 i 9 z r. 1910 powyższego czasopisma regulowanie i zrównoważenie odpływu z jezior w Szwecyi i Norwegii. — Odpływ ten zależnie od pory roku i od roku waha się od 30—100 *l/sek* z km^2, a spada nawet do 2—3 *l/sek*. Minimum występuje w Szwecyi w drugiej połowie lata, zaś na północy w zimie, maximum na wiosnę i z początkiem lata, rzadko w jesieni, którą jednak charakteryzuje pewne stałe podniesienie stanu wody. Wielkie rzeki Norlandyi wypływające z gór wschodnich wzbierają zwykle z początkiem roku, powtórna fala przychodzi z topniejących śniegów, często jednak łączy się z pierwszą i powoduje szkodliwe wylewy.

Zakłady wodne odczuwają dotkliwie normalny stan trwający 3—7 miesięcy, szczególnie zakłady o mniej więcej stałej sile motorycznej przez przeciąg całego roku, mniej szkodzi to zakładom, które mogą się akomodować

do chwilowego stanu wody, jak np. tartaki, zakłady elektrochemiczne itp. Chodzi więc o to, aby przepływ wody regulować nietylko na czas nizkich stanów, lecz także aby pokryć niedobory lat suchych (mimo istnienia jezior); — nie jest to rzeczą łatwą, gdyż trzeba uwzględniać słuszne interesa żeglugi, rybołowstwa, nabyte prawa wodne mieszkańców nadbrzeżnych itp. wymogi, często sprzeczne z interesami zakładów wodnych. Dotychczas nie wykonywano jeszcze robót tego rodzaju na większych jeziorach, zato prawie na wszystkich małych, szczególnie w okręgach górniczych. Wogóle na większych rzekach są siły wodne tylko nieznacznie wyzyskane, interesowani przemysłowcy nie okazują ochoty do łączenia się w spółki, a ustawodawstwo i przepisy administracyjne są tego rodzaju, że do inicyatywy nie zachęcają. Zato w Norwegii są pod tym względem stosunki zupełnie odmienne.

— **Regulacyę Rodanu we Francyi i skutki wykonanych robót celem ulepszenia żeglugi** opisują w *Annales des ponts et chaussées* 1910 t. II inż. Magnier i w roczniku 1911 tom VI naczelny inż. Armand. Spad Rodanu od ujścia Saony do morza maleje od 0 0005 do 0·000015, łamie się tylko między ujściem Isère i Ardèche i wynosi 0·00077, ilość wody normalnej (stan nizki z r. 1874) wzrasta z 290 na 500 m^3/sek. Przeszkody żeglugi (małe głębokości przy średnich i nizkich stanach) wynosiły w r. 1857 łącznie 171 dni, od r. 1853—1877 średnio po 70 dni. Skutek robót, które będą szczegółowo omówione w jednym z najbliższych *Czasspisma* przedstawia jasno następująca tabliczka:

	Ilość dni odpowiadająca głębokości (w średnim roku)						
	0·80	1·0	1·2	1·4	1·6	1·8	2 0 *m*
Przed regulacyą:	321	290	251	211	165	127	96
w ostatniem dziesięcioleciu (1900—1910)	364	361	355	341	318	291	266
Przez regulacyę zyskano dni	43	71	104	130	153	164	169

Holowniki kursujące po Rodanie mają zanurzenie 1·0 *m*, długość 60 *m*, szerokość 15·8 *m*, maszyny o potrójnej ekspanzyi 750—1200 HP. — Galary zaś 400 *t*, a zanurzają się 1·40 *m*, względnie 1·10 *m*, przy obciążeniu 290 *t*.

— **Prognoza wezbrań na rzece Yonne w Auxerre.** Rzeka Yonne wypływa z gór Morvan (dawna prowincya franc. Nivernais) wraz z dopływami Cure i Cousin, które przyjmuje powyżej mostu w Auxerre. W *Annales des ponts et chaussées* 1896 podał inż. Breuillé wzór na obliczenie stanu wody Yonne na wodoskazie w Auxerze (H), jako funkcyę stanów wody obserwowanych na Cure w St. Pierre (h_p), na Cousin w Avallon (h_a) i na Yonne w Clamecy (h_c), wzór ten opiewa

$$H = 0{\cdot}41\left(h_p + h_a + h_c + \frac{1{\cdot}63}{h_p + h_a + h_c}\right).$$

Na podstawie tego wzoru obliczono kulminacyę Yonne d. 10/I i 8/II 1910 z dokładnością 10 *cm* i 5 *cm*. Z Clamecy spływa jednak fala do Auxerre w 12-tu godzinach, czas ten wystarcza zaledwie na podanie i doręczenie depesz i jest stanowczo za krótki na wydanie potrzebnych zarządzeń (kulminacya powstaje przy zlewie powyższych trzech rzek). Od dłuższego więc czasu próbowano oznaczać wysokość wezbrania w Auxerre znacznie wcześniej z opadów, tj. z deszczu i ze stopionego śniegu w górach Morvan. Napotyka to jednak na znaczne trudności, gdyż odpływ jak wiadomo zależy od stopnia wilgotności podłoża na który spadł deszcz, względnie z którego spływa woda śniegowa, — tak np. w styczniu 1892 opad 80 *mm* w dorzeczu źródeł Yonny wywołał w Auxerre stan wody 2·10 *m*, zaś d. 18 października 1896 opad 76 *mm* stan 2·70 *m* (exundacya występuje przy 2·60 *m*). — W t. I *Annales des ponts et chaussées* 1911 usiłuje p. Breuillé wykazać związek między stanem wody w Auxerre a deszczami spadłymi w Seltons, Château i Chinon w górach Morvan (stacye ombrometryczne), — na podstawie takiego związku możnaby obliczyć wezbranie nastąpić mające za 36—48 godzin. Autor uwzględnia 3 stany nasycenia terenu: nasycony, średnio nasycony i suchy, wielkie wezbrania następują zawsze po nasyceniu terenu i wpływają na nie deszcze w Seltons z 2:3, w Château z 1:2 dnia. Autor dochodzi do rezultatów, które będzie można ująć w pewne prawidła i podaje bardzo interesujące i pouczające zestawienia i próby ułożenia wzorów.

— **Zakład wodno-elektryczny na 300000 HP** na Mississippi w Keokuk (Jova), podano w Nr. 24 str. 287 został już częściowo puszczony w ruch. Studya celem wyzyskania siły wodnej Mississippi w tem miejscu rozpoczęto jeszcze przed 40 laty, lecz dopiero w r. 1910 przystąpiło Towarzystwo „Mississippi River Power Co.“ do budowy.

Jaz o długości 1417 *m* założony w poprzek rzeki spiętrza normalną wodę o 9·75 *m*, założono go w miejscu gdzie dolina 8—15 *km* szeroka zwęża się do 1600 *m*, jako wiadukt betonowy o 119 otworach po 9 *m* zamykanych stawidłami żelaznemi, podnoszonemi przez umyślne żórawie elektryczne. Szerokość filarów wynosi 1·80 *m*, długość wschodniego przyczółka 88 *m*, zachodniego 24·70 *m*. Śluzowy przepust dla statków, dla 12 *m* spadu ma 120 *m* dług. i 33 *m* szer., górne wrota pływakowe podwójne poruszane są pneumatycznie, drzwi wewnętrzne dwuskrzydłowe 12×20 *m*, ciężar jednego skrzydła 300 ton. Wszystkie urządzenia jak jaz, zakład wodny, śluzy itd. stanowią jednolitą budowę o dług. 3·2 *km*. Zakład wodny założono przy zachodnim brzegu i równolegle do brzegu, szerokość jego wynosi 524 *m*, długość 40·60 *m* o 30 turbinach, po 10000 HP dla spadku 9·75 *m*, na razie założono 15 turbin, do każdej turbiny dochodzi woda 4 otworami o powierzchni 6·6×2·25 *m*. Ciężar turbiny wynosi 450 ton, część obrotowa o średnicy 4·5 *m* ze stali zlewnej waży 63 ton, średnica osi 635 *mm*, max. dzielności turbiny, dla spadu 11·90 *mm* = 14000 HP, minimum dla 6 *m* spadu 6000 HP przy efekcie użytecznym 88%. — Największym odbiorcą energii jest miasto St. Louis, oddalone o 232 *km* od zakładu. (*Le Génie Civil* 26/VII 1913).

— **Zaopatrzenie w wodę do picia prowincyi Lecce, Bari i Foggia** w południowych Włoszech. Prowincye te są zupełnie pozbawione wody, rząd włoski postanowił więc ująć i sprowadzić wodę ze źródeł w Caposele, — wypływają one na wys. 420 *m*, lecz po drugiej, zachodniej stronie Apenin, główny rurociąg prowadzono więc tunelami i akwaduktami, długość jego z Caposele do Villa Castelli wynosi 213 *km*, zaś długość całej sieci rurociągowej 2300 *km*. Główny rurociąg ma być ukończony tego roku, w roku przyszłym otrzyma wodę 65 gmin, zaś najdalsze gminy w r. 1916, wodociąg ma dostarczać na głowę i dobę **100 l.** Koszta wyniosą 135 milionów lirów i będą pokryte częścią przez rząd, częścią przez zarządy miejscowe.

Źródła Caposele występują w wapieniach popękanych, leżących na warstwach nieprzepuszczalnych, naturalny ten zbiornik wody o pow. 605 km^2 pozwala na

stałe ujęcie i odprowadzenie 5 m^3/sek. (*Le Génie Civil* 23/VIII 1913).

— **Kwestya zaopatrzenia Paryża w wodę.** Członek rad miejskiej w Paryżu p. Lemarchand zwrócił się zeszłego roku do prefekta Sekwany z zapytaniem, co zamierza zrobić, aby zapewnić dla Paryża stale potrzebną ilość wody w czasie długotrwałej posuchy a także w razie nagłego wypadku jak np. nagłe zatrzymanie pomp, uszkodzenie lub nagłe zamknięcie akwaduktu ze względów hygienicznych, niedostateczna wydajność źródeł itp.

Interpelant zwraca uwagę, że roboty projektowane i będące w wykonaniu celem doprowadzenia wody z nowych obszarów, akwaduktami Dhuis, l'Avre i du Loing potrwają jeszcze prawie pięć lat, gdyż mozolne i przewlekłe formalności administracyjne celem koniecznej ochrony nowych źródeł nie są jeszcze ukończone. Źródła te zresztą mogą dać zaledwie 100 000 m^3 na dobę, to nie wystarczy dla Paryża w przyszłości, na wypadek kilku powtarzających się lat suchych jak np. 1899, 1900, 1901, 1904—1905, w których jak wskazują daty urzędowe wydatność źródeł spada do połowy. Odpowiedzi na tę interpelacyę niestety dzienniki nie podały. (*Journal des débats* Nr. 229 z 20/VIII 1911).

— **Zakład wodno-elektryczny w Prairie du Sac** (Wiscontin, Am. Półn.) usytuowany na końcu przewału na rzece Wiscontin, wyzyskuje 25 000 HP przy spadzie około 7·60 *m*, przewał długości 308 *m* szeroki, w koronie 6·10 *m*, u spodu 30 *m*. Przelew opatrzony jazem ruchomym wysokości 4·25 *m*, korona przewału 2·10 *m* nad poziomem wody. — Wyczerpujący opis budowy podaje *Engineering Record* z d. 31/V 1913.

— **Wodociąg w mieście Bourg** (dp. Ain — Francya). Dotychczasowy wodociąg zasilany wodą ujętą ze źródeł w Lent, odległych o 10 *km* dostarcza średnio 42 *sl.* = 3600 m^3 na dobę, co przy 18 000 mieszkańcach odpowiada średniemu zapotrzebowaniu 200 *l* na głowę. Zbiornik ustawiono wprawdzie na najwyższym punkcie miasta, lecz ciśnienie nie wystarcza na doprowadzenie potrzebnej ilości wody nowo powstałym 3—4-piętrowym domom w wysoko położonej dzielnicy Bel-Air. Zbudowano więc nowy zbiornik wieżowy dla tej wyższej strefy na 400 m^3, wraz z osobną stacyą pomp i puszczono w ruch w lecie 1912,— przy tej sposobności musiano wzmocnić istniejącą sieć rur.

Stacyę pomp ustawiono w wieży wodnej pod zbiornikiem, składają ją dwie rury pomp motorowych centryfugalnych, podnoszące w godzinie 100 m^3 na wysokość 26 *m*, — poruszane są prądem elektrycznym, — jako rezerwę ustawiono motor Diesla 17—20 HP.

Pompy puszczane są w ruch samoczynnie, zapomocą pływaka, jak tylko zwierciadło wody w zbiorniku opada do połowy, tak że zawsze pozostaje rezerwa około 200 m^3. Osobny przyrząd sygnalizuje strażnikowi mieszkającemu o 200 *m* każdorazowe puszczenie w ruch i zatrzymanie pomp. (*Le Génie Civil* 9/VIII 1913).

— **Nowy rurociąg główny dla wodociągu Marny w Paryżu** o średnicy 1·70 *m* założono między zbiornikiem w Menilmontant a bramą de Saint Quen z powodu coraz to zwiększającego się zapotrzebowania wody. Rurociąg z blachy stalowej obłożonej cementem prowadzi 2000 *sl.* przy mniejszem ciśnieniu niż dotychczas. Koszt rurociągu wraz z zasypaniem wynosił 450 fr. na 1 *mb.* (*Nouvelles Annales de la Construction* IV, 1913). *ak.*

RECENZYE I KRYTYKI.

Die Wasserkräfte von Adolf Ludin, Ingenieur, Berlin, Verlag von Springer, 2 tomy w 8°, str. 1400, fig. 1087 tabl. 11. cena opr. 60 mk.

Dzieło to składa się z trzech części: 1. obecne sposoby wyzyskania spadu wody, warunki naturalne techniczne i ekonomiczne, autor roztrząsa i oblicza wielkość spadku najkorzystniejszą w różnych wypadkach, wielkie i małe spady, zakłady ze zbiornikami regulującymi odpływ i bez nich i podaje uwagi wprost nieocenione dla inżyniera projektującego; 2. część, opisowa, podaje liczne fotografie i tablice wykonanych zakładów wodno-elektrycznych jak np. w Rheinfelden nad Renem, Beznau nad Aarą, nad Dordogne, Durance (połudn. Francya) nad Bober (Śląsk) itd.; 3. ostatnią część o 570 stronach poświęca autor szczegółom natury konstrukcyjnej, podaje różnego rodzaju urządzenia spiętrzające i doprowadzające wodę i ich obsługę, urządzenia maszynowe.

Dzieło zasługuje pod każdym względem na szczególną uwagę.

Siły wodne w Alpach francuskich wyniki zebranych studyów i prac (Servis d'études des grands forces hydrauliques dans les Alpes. Resultats des études et travaux, publiés par la Direction de l'hydraulique et des améliorations agricoles du Ministère de l'agriculture). Paris, Dunod et E. Pinat, str. 688 (30 fr.).

Dyrekcya robót wodnych i melioracyi rolnych ministerstwa rolnictwa zorganizowała pod kierunkiem naczelnego inżyniera p. de la Brosse biuro, które zajmuje się badaniem wielkich sił wodnych w Alpach. Ostatni tom wydany niedawno podaje sposób przeprowadzenia robót w r. 1906—7, ich postęp i wyniki i obejmuje północną część Alp francuskich między Rodanem i granicą włoską z jednej a jeziorem Genewskiem i dorzeczem Durance z drugiej strony. Tom ten podaje obszerne studyum o dorzeczu Izary, opis prac hydrometrycznych, pomiarów chyżości, młynki używane oraz instrukcyę o używaniu młynków. Dzieło uzupełnia, prócz tablic, 14 kart kolorowych i 30 grafikonów. *ak.*

SPRAWY BIEŻĄCE.

† **Kazimierz Obrębowicz**, jeden z najwybitniejszych polskich inżynierów zmarł d. 14 września, przeżywszy lat 60. — W najbliższym numerze *Czasopisma* umieścimy obszerniejsze wspomnienie o Zmarłym.

— **Konkurs na ratusz w Drohobyczu.** Koło Architektów polskich we Lwowie zawiadamia, iż protokół Sądu konkursowego na ratusz w Drohobyczu nie mógł być podany do publicznej wiadomości w czasie trwania wystawy projektów z powodu zwłoki spowodowanej chorobą jednego z sędziów.

Protokół ten zostanie umieszczony w całości w najbliższym zeszycie architektonicznym „Czasopisma Technicznego" z dnia 25 października r. b.

— **Projekta konkursowe nowego gmachu uniwersytetu we Lwowie.** Wydawnictwo „Koła Architektów Polskich". Lwów — 1913.

Publikacya podająca w artystycznie wykonanych autotypiach 21 najlepszych prac z konkursu na nowy gmach wszechnicy lwowskiej — stanowiąca tem samem ważny dokument współczesnych dążeń architektów polskich — ukaże się w drugiej połowie października b. r.

Do nabycia będzie w księgarni Gubrynowicza i Syna we Lwowie.

— **Konkurs** ogłasza Rektorat Szkoły politechnicznej we Lwowie celem obsadzenia posady asystenta przy katedrze elektrotechniki konstrukcyjnej.

Ta posada, z którą połączone jest wynagrodzenie roczne w kwocie 1400—1700 K będzie nadaną przez Grono profesorów na czas od 1 listopada 1913 do końca września 1915.

Pierwszeństwo w uzyskaniu tej posady będą mieć ci kandydaci, którzy się wykażą świadectwem II egzaminu rządowego.

Podania o tę posadę, wystosowane do Grona profesorów Szkoły politechnicznej i zaopatrzone w potrzebne dokumenty, w dowody dokładnej znajomości języka polskiego, tudzież świadectwo moralności i zachowania się wystawione przez państwowe władze policyjne (Dyrekcyę policyi, względnie Starostwo) należy wnieść do Rektoratu Szkoły najdalej do 15-go października 1913.

SPRAWY TOWARZYSTW.

Zebrania Tow. Politechnicznego.

Sezon odczytowy rozpocznie się we środę 8 paźdś. Odczyty odbywać się będą każdej środy. Po każdym odczycie podawać będzie można z pośród grona słuchaczów komunikaty o ważniejszych lub ciekawszych spostrzeżeniach i robotach z praktyki technicznej. Koledzy, którzyby mieli jakiś komunikat, zechcą przed odczytem podać temat przewodniczącemu.

Program zebrań:

8 paźdź. — Inauguracyjne zebranie członków.
1. Przemówienie wstępne przewodniczącego.
2. Z wycieczek wakacyjnych:
I. Prof. L. Syroczyński: „Z wycieczki techników do Kijowa i Warszawy".

9 paźdź. — Wycieczka celem oglądnięcia robót kanalizacyjnych m. Lwowa oraz betoniarni miejskiej. Prowadzi Dr. K. Pomianowski.
Punkt zborny w sali Tow. Politechnicznego o godź. 3 pop.

15 paźdź. — Z wycieczek wakacyjnych:
II. Z wystawy przemysłu budowlanego w Lipsku.

Początek o godz. 7 wieczór.

Po odczycie i dyskusyi zebranie towarzyskie. Bufet zimny i gorący na miejscu.

Posiedzenie Wydziału z dnia 24 czerwca 1913.

Przewodniczy kol. Hauswald, obecni kol.: Drewnowski, Epler, Fiedler, Gajczak, Rożański, Syroczyński.

Po odczytaniu protokołu z posiedzenia poprzedniego wybrano delegatem Towarzystwa na uroczystość jubileuszową Towarzystwa Bratniej Pomocy Słuch. Politechniki kol. Tomickiego. Równocześnie uchwalono przyczynić się do kosztów budowy II. Domu Techników subwencyą w wysokości 1.000 K. płatnej w ratach i przedstawić odpowiedni wniosek na Walnem Zgromadzeniu.

Pismo kol. Hoffa uchwalono przekazać Sądowi honorowemu. Upoważniono skarbnika do wypłacenia kwoty 300 K. Związkowi Awiatycznemu Słuch. Politechniki — z funduszów po Towarzystwie „Awiata".

Na miejsce kol. Anczyca i Biernackiego wybrano do komisyi organizacyjnej Akademii Technicznej kol. Frankego i Niedźwieckiego.

Delegatem na zebranie organizacyjne Fizyków i Chemików w Krakowie wybrano kol. Godlewskiego i Dąbrowskiego.

W końcu załatwiono kilka spraw administracyi czasopisma i komisyi dłużników.

Polskie piśmiennictwo techniczne.

(Artykuły oznaczone gwiazdką zawierają ryciny).

Przegląd Techniczny. Warszawa. **Nr.** 39. W. Chrzanowski. Z dziedziny konstrukcyi kół, napędzających linę wydobyczą. — W. Biernacki. Poglądy tegoczesne na budowę materyi. — Z działalności stowarzyszeń dla dozoru nad kotłami parowymi. — Architektura: S. Szyller. Czy mamy polską architekturę?

Przegląd Gorzelniczy. Poznań. **Nr. 9.** S. Piekucki. Wartość wyrazu, jego zużytkowanie względnie zakonserwowanie. — J. Pieńkowski. Doświadczenia przeprowadzone w 1912/13 w gorzelni Pilaszkowskiej. — E. Fijałkowski. Kilka słów w kwestyi obliczania rozmiarów odpowiednich aparatów przy urządzaniu nowej rektyfikacyi.

Gazeta cukrownicza. Warszawa. **Nr. 50.** B. Block. Wypalanie wapna (dok.). — M. Pawłowski. Przerób odpadków buraczanych.

Nr. 51. M. P. Zawracanie wód dyfuzyjnych (dok.).

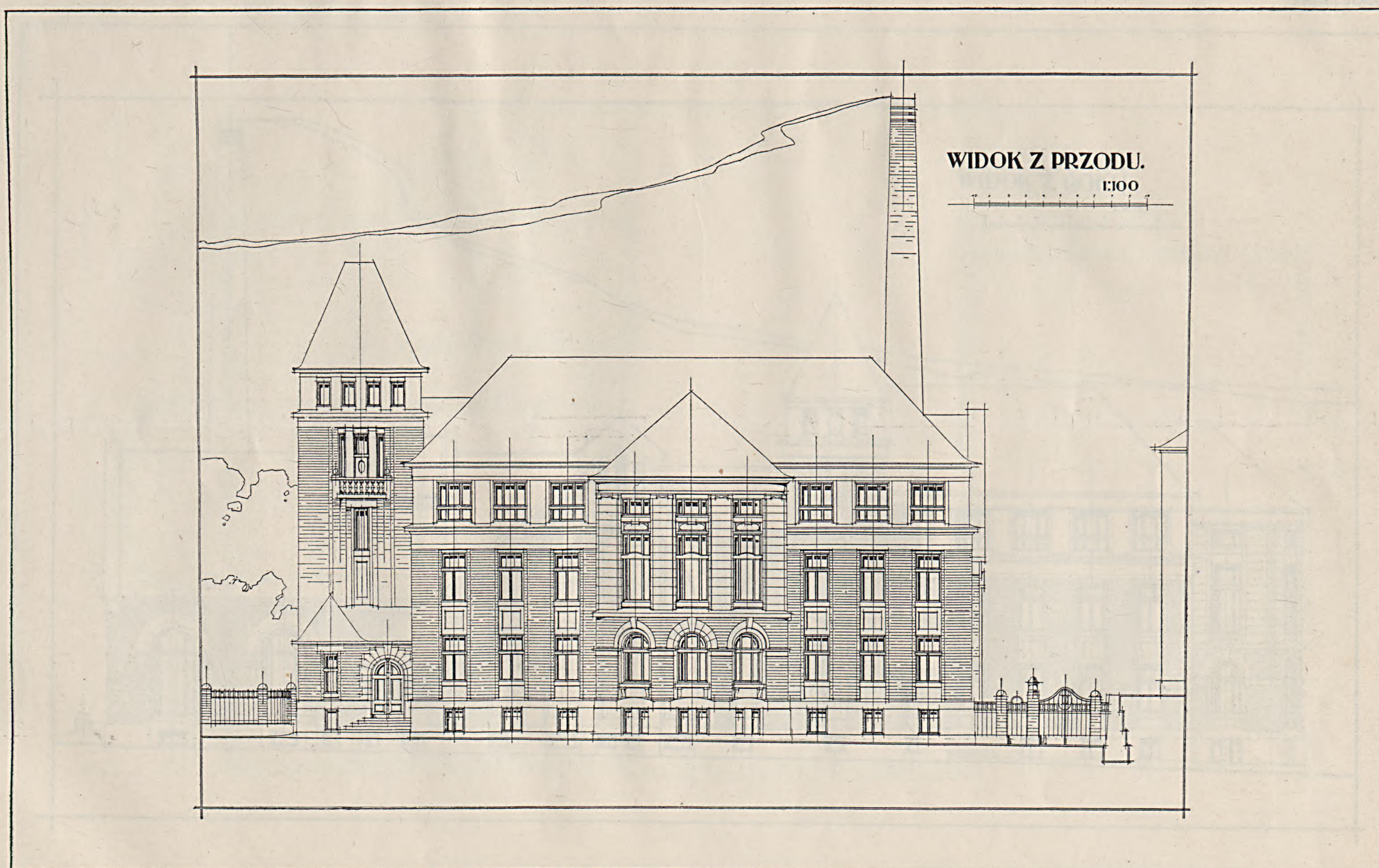
Nafta. Lwów. **Nr. 17.** Wzrost produkcyi u nas i sytuacya handlowa. — Wykaz produkcyi ropy borysławsko-tustanowickiej za miesiąc sierpień 1913. — Z przemysłu naftowego w Rosyi. — Benzyna-benzol-nafta.

Ropa. Borysław. **Nr. 17.** J. Gruszkiewicz. Bezpłomienne spalanie gazu. — O. Loewenherz. Pogląd na sytuacyę w przemyśle naftowym. — W. Sulimirski. Sprawa płuczki. — Stan kopalń dnia 15 sierpnia 1913.

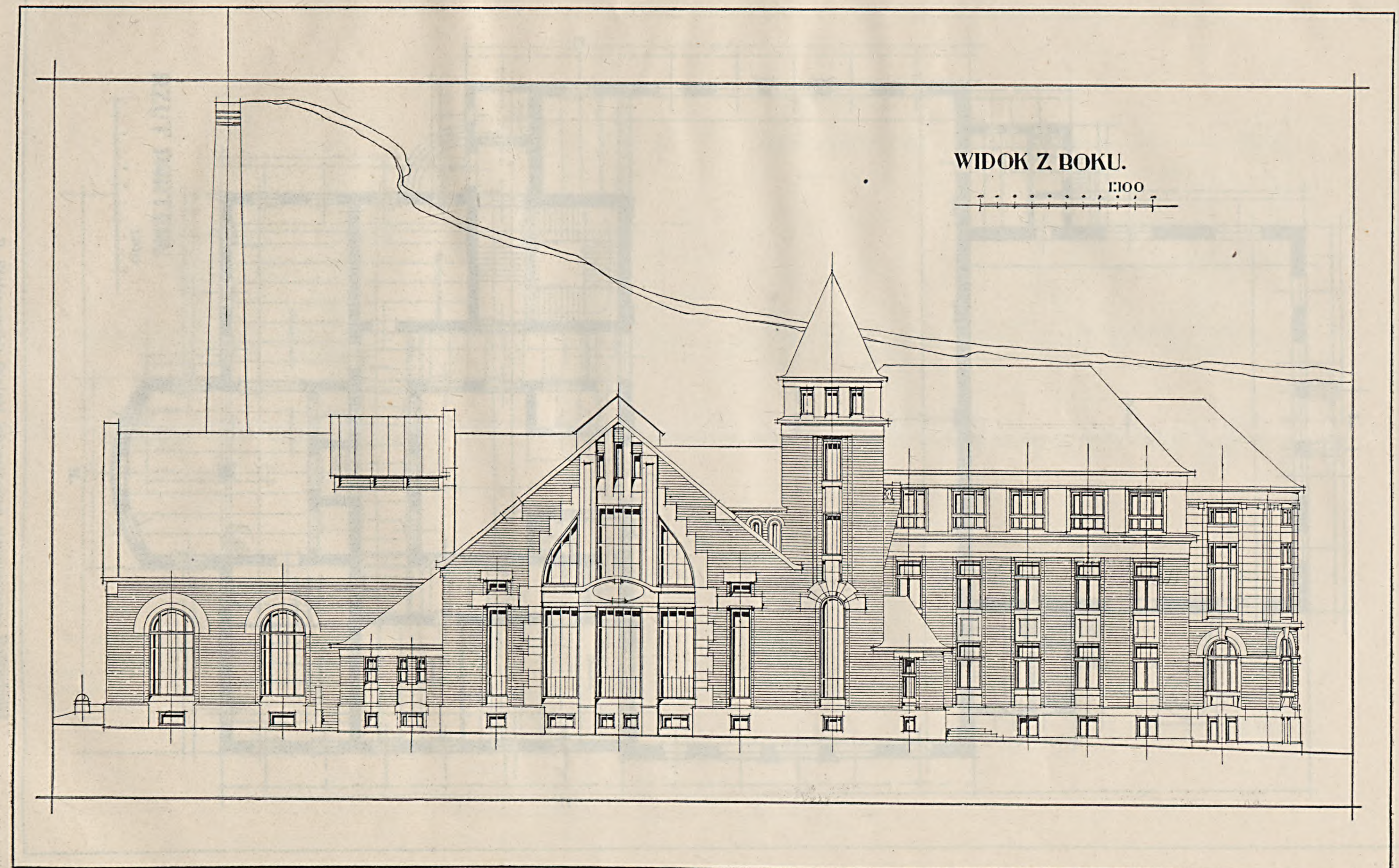
Przegląd górniczo-hutniczy. Dąbrowa. **Nr. 18.** Z. Kamiński. Żupa solna w Stebniku (c. d.). — J. Kolski. Powstanie pokładów węgla w Zagłębiu Donieckiem (c. d.). — K. D. Spożycie węgla dąbrowskiego w maju 1913. — Ruch wagonów węglowych w sierpniu 1913. — Przywóz z zagranicy węgla i koksu do państwa Rosyjskiego przez komory w Królestwie Polskiem w maju 1913. — Przemysł żelazny w Królestwie Polskiem w czerwcu 1913. — Handel zewnętrzny wytworami przemysłu górniczego i hutniczego w Rosyi w czerwcu 1913.

Do dzisiejszego numeru dołącza się tablice XXXIV do XLI do artykułu B. Stefanowskiego: „Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki we Lwowie".

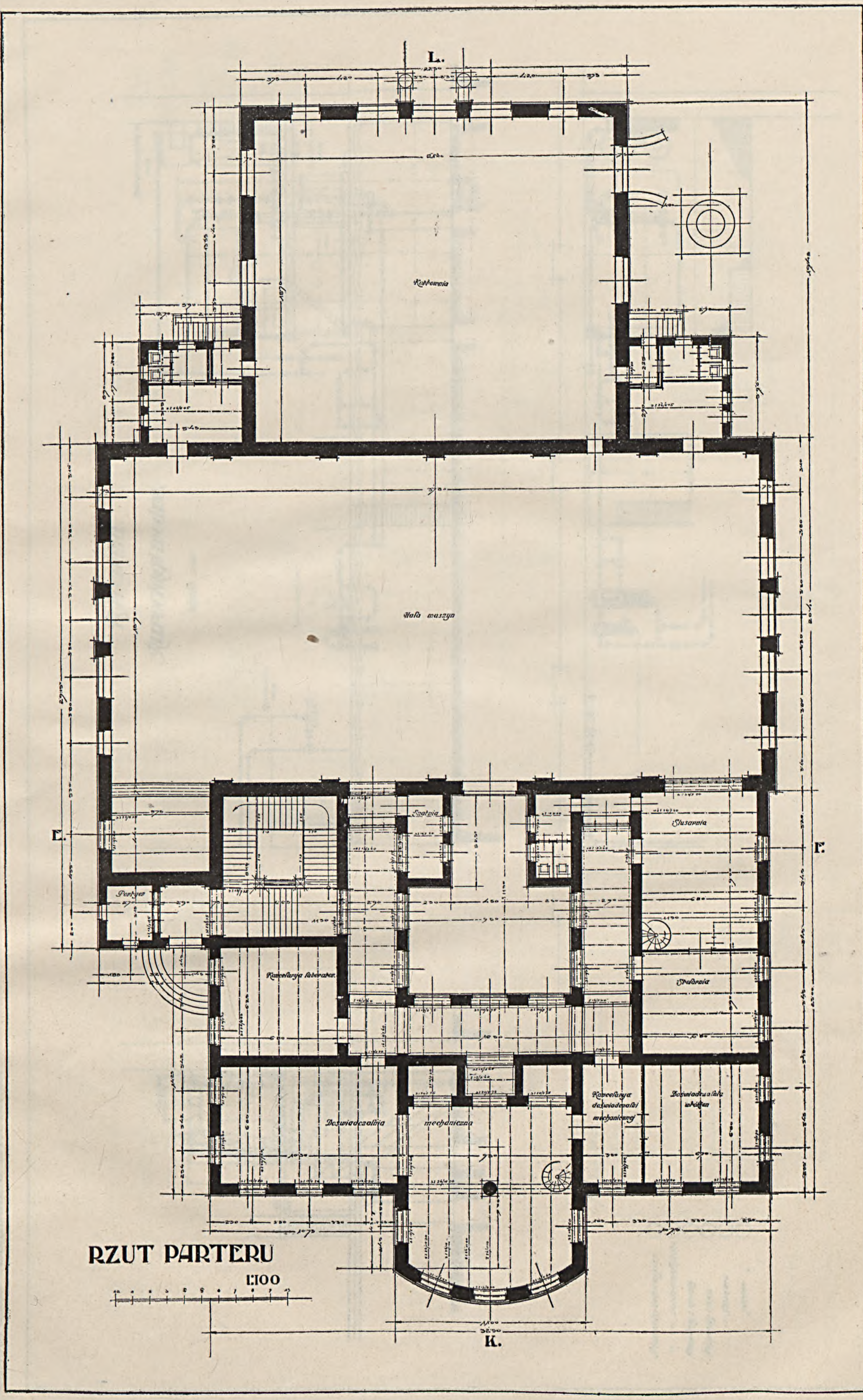
Redaktor naczelny i odpowiedzialny: Dr. Stanisław Anczyc. Nakładem Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie.
I. Związkowa Drukarnia we Lwowie, ul. Lindego 4.



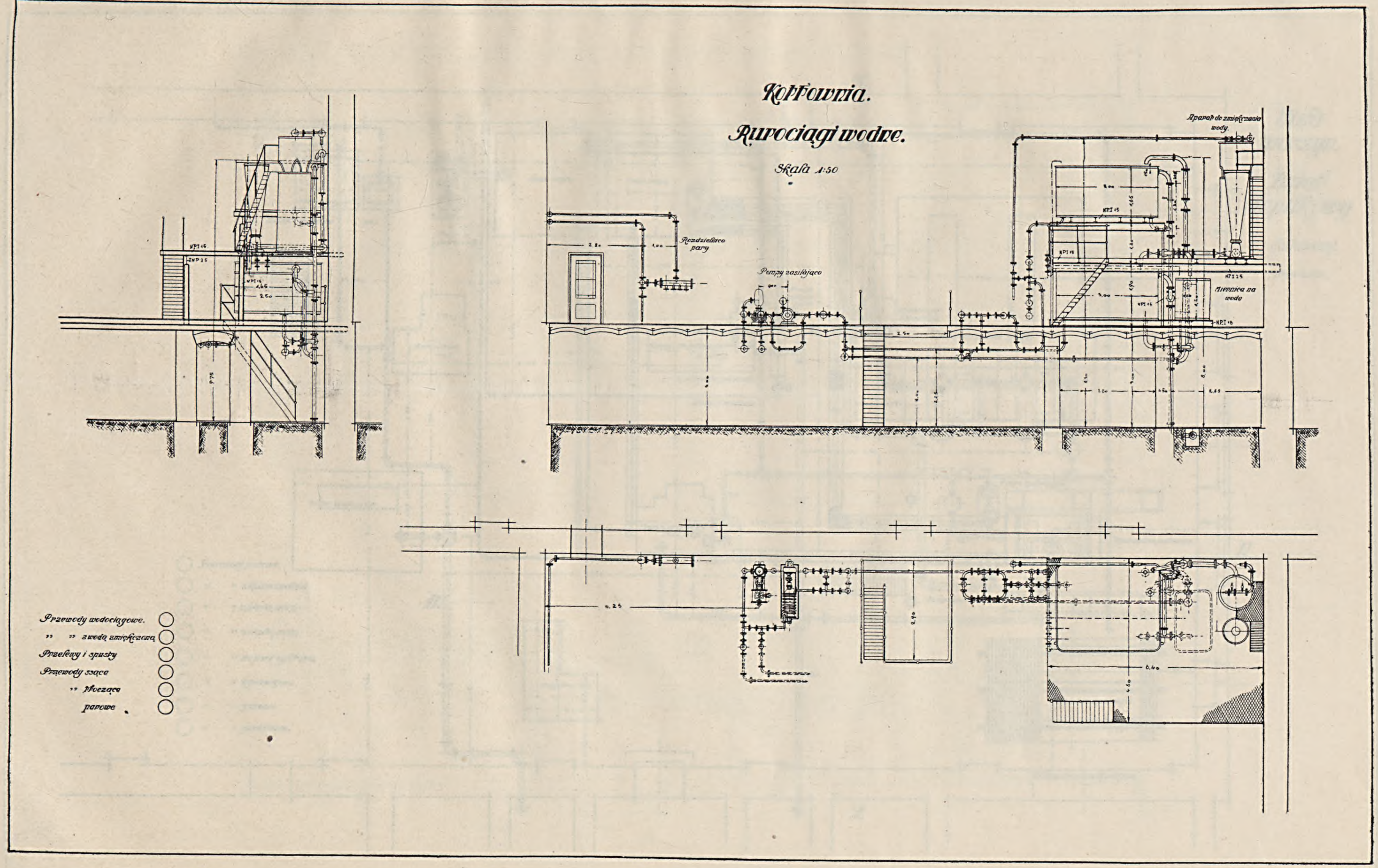
B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



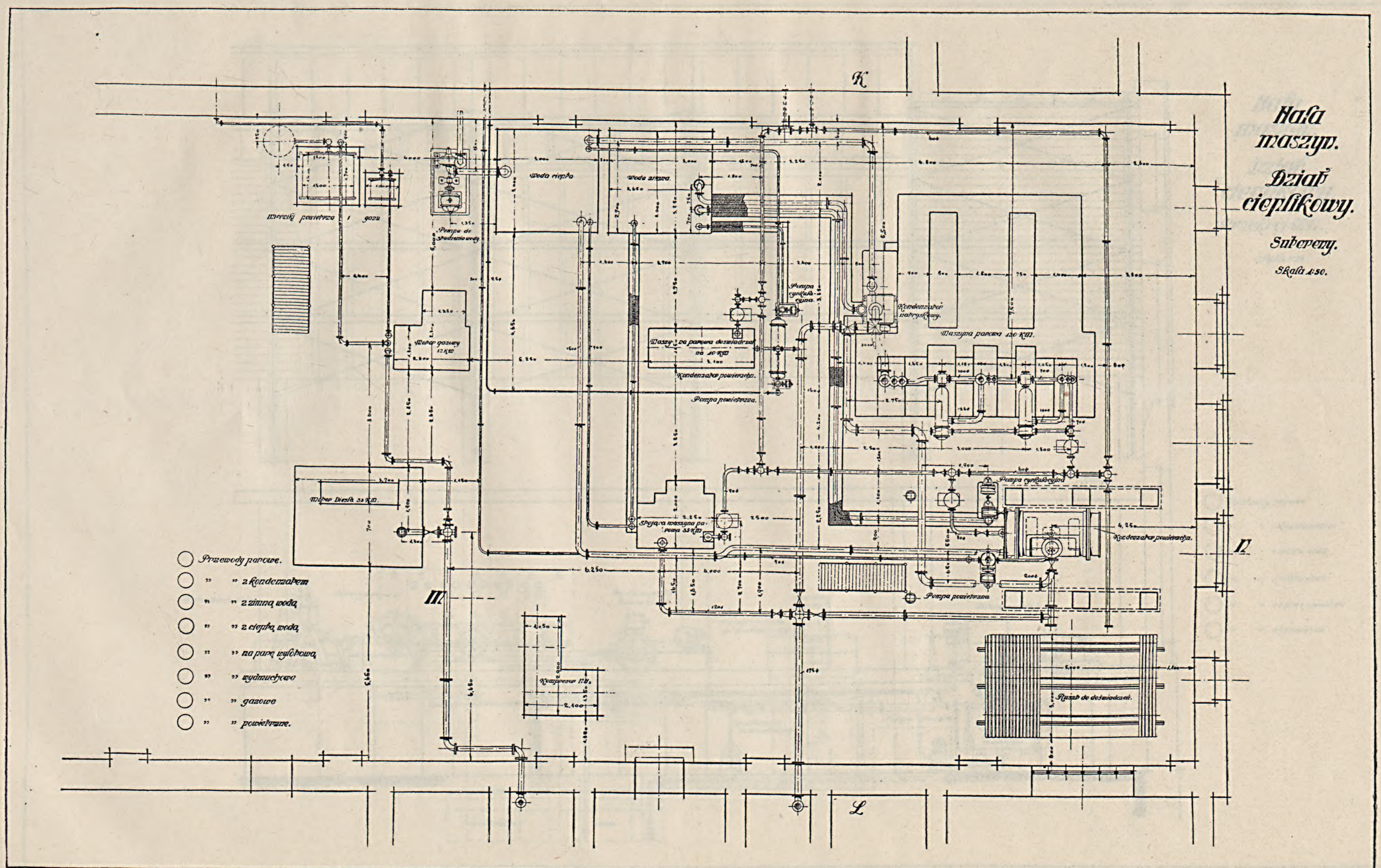
B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



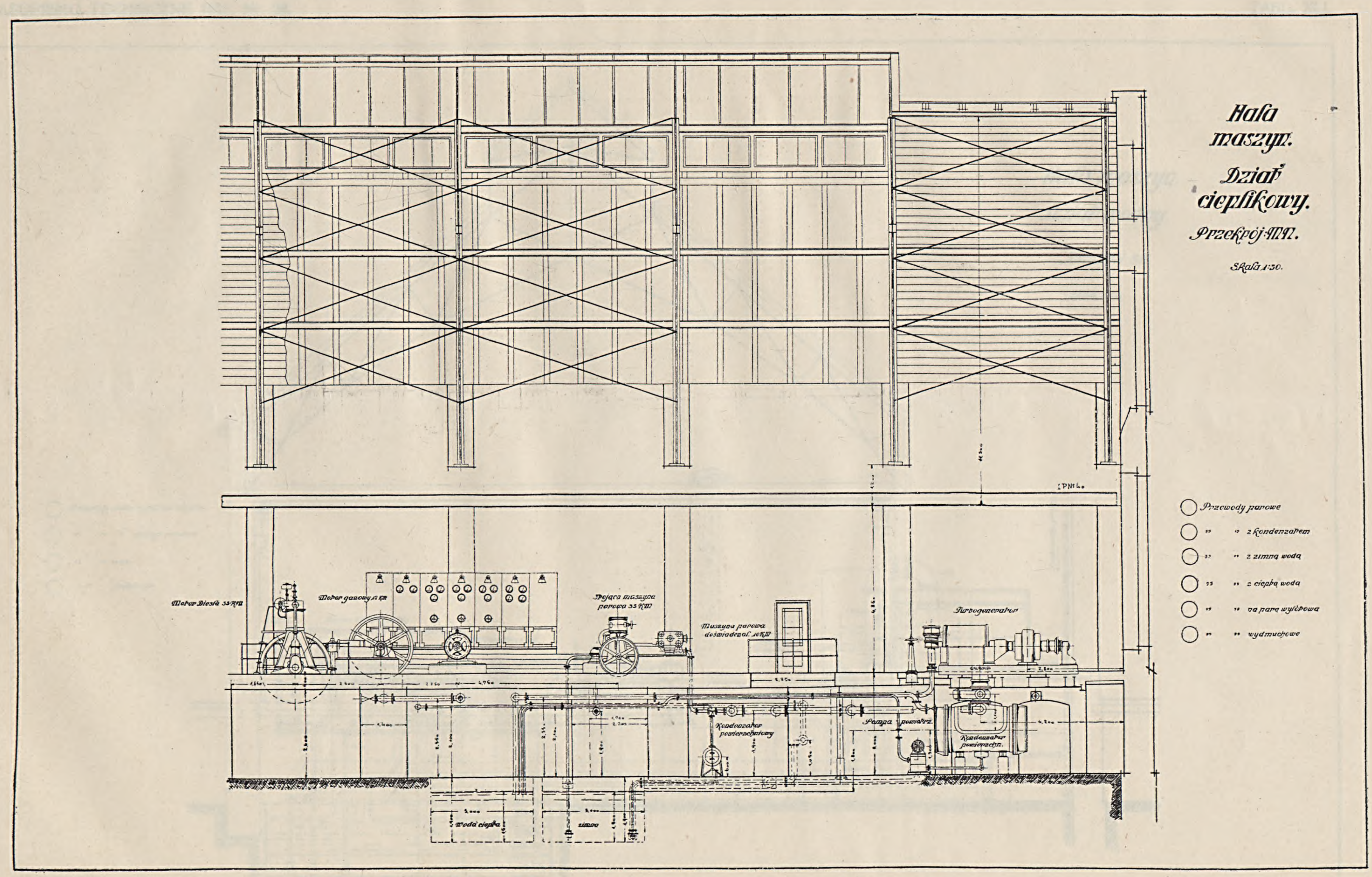
B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



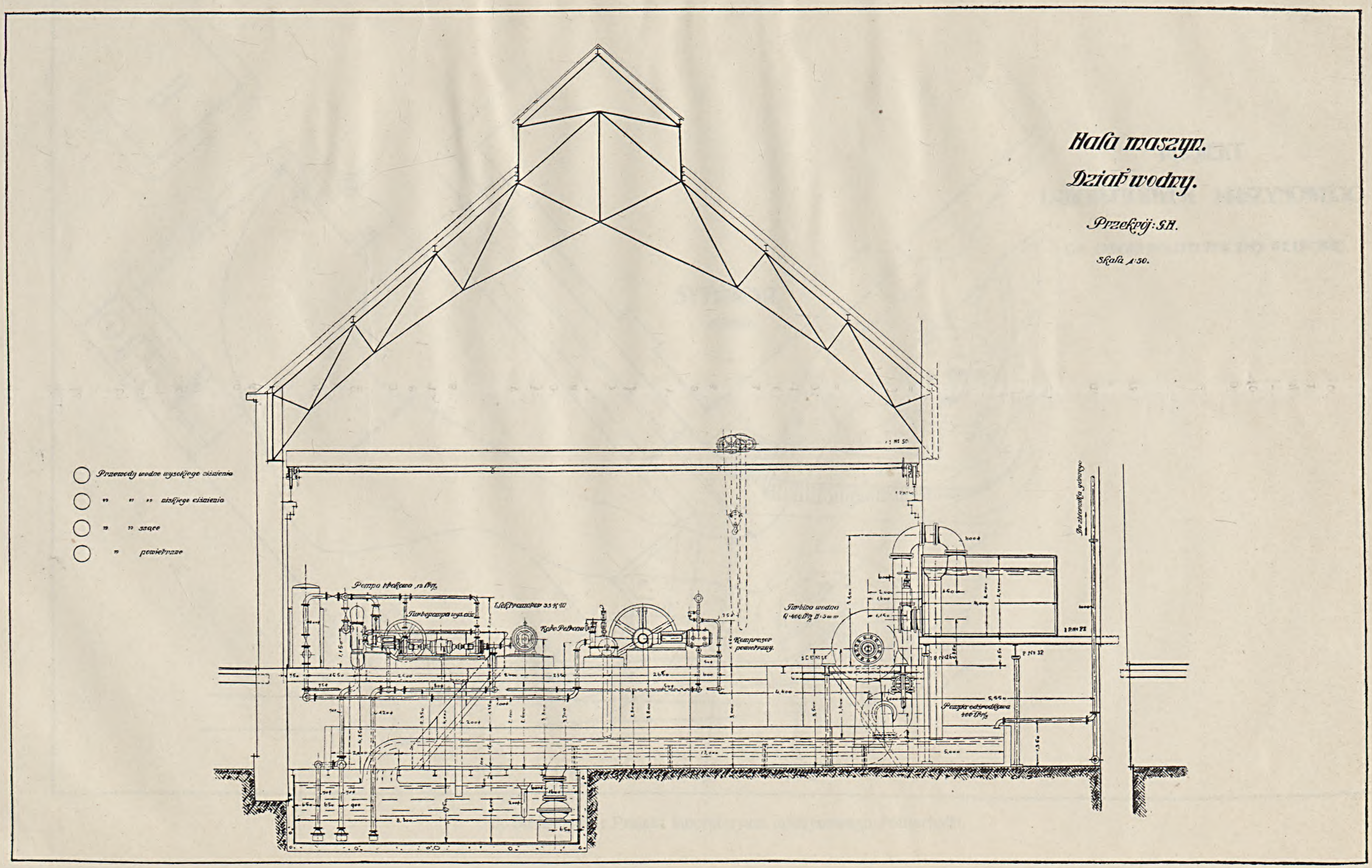
B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



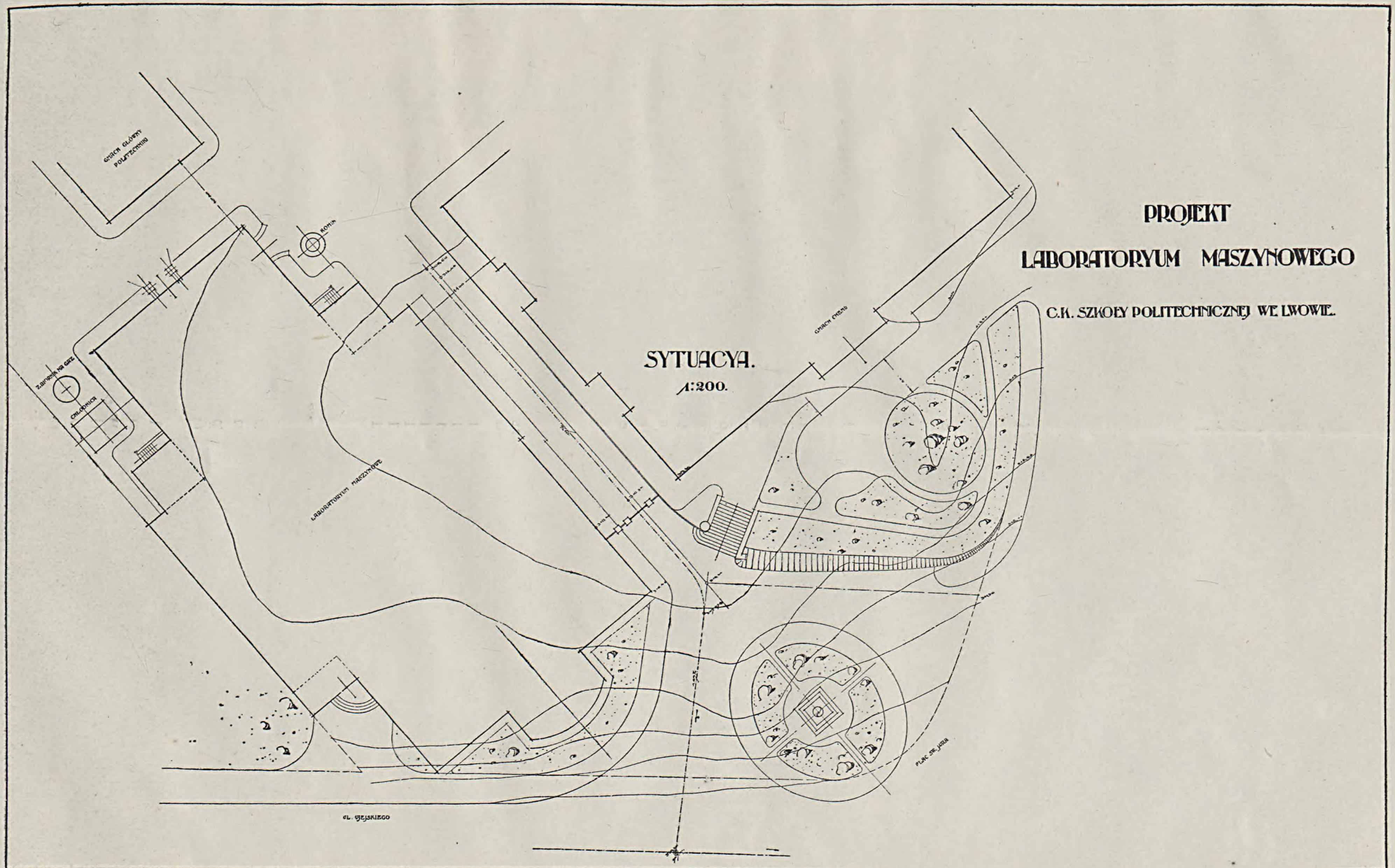
B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.



B. Stefanowski: Projekt laboratoryum maszynowego Politechniki.